



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PEMETAAN POTENSI SEKTOR PERTANIAN PANGAN
KABUPATEN/KOTA DI JAWA TIMUR 2013 DENGAN
MENGUNAKAN ANALISIS CLUSTER METODE WARD'S**

Kardica Aji Pratama
NRP 1311 030 035

Dosen Pembimbing
Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si.

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN STATISTIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



FINAL PROJECT - SS 145561

**MAPPING THE POTENTIAL FOR FOOD SECTOR
AGRICULTURAL DISTRICT / CITY IN EAST JAVA
2013 USING CLUSTER ANALYSIS METHOD WARD'S**

Kardica Aji Pratama
NRP 1311 030 035

Supervisor
Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si.

DIPLOMA III STUDY PROGRAM
DEPARTMENT OF STATISTICS
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

LEMBAR PENGESAHAN

PEMETAAN POTENSI SEKTOR PERTANIAN PANGAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TIMUR 2013 DENGAN MENGUNAKAN ANALISIS CLUSTER METODE WARD'S

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada

Program Studi Diploma III Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

KARDICA AJI PRATAMA

NRP. 1311 030 035

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

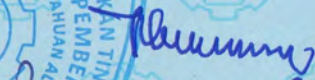
Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si.
NIP. 19820326 200312 1 004



Mengetahui

Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS




Dr. Muhammad Mashuri, MT.
NIP. 19620408 198701 1 001

SURABAYA, Juli 2015

PEMETAAN POTENSI SEKTOR PERTANIAN PANGAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TIMUR 2013 DENGAN MENGUNAKAN ANALISIS CLUSTER METODE WARD'S

Nama Mahasiswa : Kardica Aji Pratama
NRP : 1311 030 035
Program Studi : Diploma III
Jurusan : Statistika FMIPA ITS
Dosen Pembimbing : Dr. rer. pol. Heri Kuswanto S.Si., M.Si.

Abstrak

Jawa Timur dikenal sebagai daerah lumbung pangan nasional yang mampu memproduksi bahan pangan untuk mensuplai provinsi lain di Indonesia. Namun faktanya, tiap tahun terjadi penyusutan areal lahan pertanian mencapai 1.081 hektare. Kondisi saat ini diyakini semakin merosot karena banyaknya alih fungsi lahan pertanian, khususnya di wilayah pulau Jawa. Penyusutan terbesar di Pulau Jawa didominasi karena adanya kebijakan kepala daerah yang membuka pusat industri dan pembangunan infrastruktur. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah memetakan potensi kabupaten/kota dalam hal produktifitas pertanian. Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan potensi sektor pertanian kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur Tahun 2013. Hanya lima komoditas sektor pertanian tanaman pangan yaitu padi, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau yang akan dibahas pada penelitian ini. Hasil dari analisis cluster dengan metode ward's daerah yang paling potensial untuk pertanian komoditas padi di Jawa Timur adalah kabupaten pada kelompok 2, daerah yang potensial untuk pertanian komoditas jagung adalah kelompok 3, daerah potensial pertanian komoditas kedelai adalah kelompok 2, daerah potensial untuk pertanian komoditas kedelai adalah kelompok 2, dan daerah potensial untuk pertanian komoditas kacang tanah adalah kelompok 2, sedangkan untuk komoditas kacang hijau daerah pertanian yang potensial terdapat pada kelompok 3.

Kata Kunci : potensi sektor pertanian pangan, analisi cluster ward's, MANOVA.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

MAPPING THE POTENTIAL FOR FOOD SECTOR AGRICULTURAL DISTRICT / CITY IN EAST JAVA 2013 USING CLUSTER ANALYSIS METHOD WARD'S

Student Name : Kardica Aji Pratama
NRP : 1311 030 035
Programe : Diploma III
Department : Statistics FMIPA ITS
Academic Supervisor : Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si.

Abstract

East Java is known as an area of national food barn capable of producing food to supply other provinces in Indonesia. But in fact, every year, there is shrinkage of agricultural land area reached 1,081 hectares. The current condition is believed to deteriorate because of the conversion of agricultural land, particularly in the area of Java. The biggest shrinkage in Java dominated due to the policy of regional heads who opened a center of industry and infrastructure development. One attempt to do is map out the potential of the district / city in terms of agricultural productivity. The purpose of this study was to map the potential of the agricultural sector, district / city in the province of East Java in 2013. Only five commodity sectors, namely food crops of rice, corn, soybeans, peanuts, green beans which will be discussed in this study. Results of cluster analysis by the method of Ward's area with the most potential for agriculture paddy in East Java is a district in group 2, a potential area for farming corn is group 3, a potential area of agricultural commodity soybean is a group 2, potential areas for agricultural commodity soybean is a group 2, and potential areas for agricultural commodities peanuts are a group of 2, whereas for green bean commodity potential agricultural areas contained in the 3 groups.

Keywords : *potential of food agriculture sector, ward's cluster analysis, MANOVA.*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pemetaan Potensi Sektor Pertanian Pangan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur 2013 Menggunakan Analisis *Cluster Metode Ward’s*.”** dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kontribusi, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah sabar dalam memberikan bimbingan, ilmu dan saran dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Brodjol Sutijo S. U., M.Si. dan Ibu Dr. Irhamah, M.Si. selaku dosen penguji atas saran dan kritiknya yang sangat membangun.
3. Bapak Dr. Muhammad Mashuri, MT. selaku Ketua Jurusan Statistika yang telah memberikan fasilitas untuk kelancaran penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT. selaku Kepala Program Studi Diploma III Statistika dan dosen wali atas bantuan dan semua informasi yang diberikan selama menempuh perkuliahan di ITS.
5. Bapak Drs. Kresnayana Yahya, M.Sc selaku dosen wali, penulis sangat berterimakasih atas bimbingan selama menempuh perkuliahan di ITS.
6. Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur yang telah memberi izin dalam penggunaan data penelitian untuk masa depan pertanian Jawa Timur.
7. Ibu Patimah, Bapak Kardiono, dan Kakak Fajar Putra Nugroho dan Widya Karana atas segala doa, kasih sayang, dukungan, dan masih banyak pemberian lain yang lebih daripada apa yang pantas penulis dapatkan.

8. Keluarga Besar FORSIS-ITS dan teman-teman angkatan 2011 atas dukungan serta kebersamaan selama proses perkuliahan di Jurusan Statistika ITS.
9. Keluarga Besar Pesantren Mahasiswa Darul Arqam yang telah memberikan banyak ilmu agama dan motivasi sehingga penulis selalu meniatkan perbuatan sebagai ibadah kepada Allah SWT.
10. Semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini, sekecil apapun tetap berarti bagi penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sangat berharap hasil Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua serta saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|-----------------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5 Batasan Masalah | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Statistika Deskriptif | 5 |
| 2.2 Analisis <i>Cluster</i> | 6 |
| 2.2.1 Metode Ward's | 6 |
| 2.2.2 Jarak <i>Euclidian</i> | 7 |
| 2.2.3 Metode Elbow | 8 |
| 2.3 MANOVA | 9 |
| 2.3.1 Pemeriksaan Normal Multivariat | 11 |
| 2.3.2 Uji Homogenitas Varians-Kovarians | 13 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Sumber Data | 15 |
| 3.2 Variabel Penelitian | 15 |
| 3.3 Struktur Data | 16 |
| 3.3 Metode Analisis | 16 |

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

| | |
|---------------------------------------------------|----|
| 4.1 Karakteristik Pertanian Sektor Pangan | 17 |
| 4.2 Pemetaan Komoditas Padi | 23 |
| 4.2.1 Evaluasi Hasil Pengelompokan | 25 |
| 4.2.2 Karakteristik Kelompok Padi | 28 |
| 4.3 Pemetaan Per Komoditas Pertanian Pangan | 30 |
| 4.3.1 Evaluasi Hasil Pengelompokan | 38 |
| 4.3.2 Karakteristik Kelompok Jagung | 41 |
| 4.3.2 Karakteristik Kelompok Kedelai | 43 |
| 4.3.2 Karakteristik Kelompok Kacang Tanah | 45 |
| 4.3.2 Karakteristik Kelompok Kacang Hijau | 46 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 49 |
| 5.2 Saran | 50 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA | 51 |
|-----------------------------|-----------|

| | |
|-----------------------|-----------|
| LAMPIRAN | 53 |
|-----------------------|-----------|

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1 Metode - Metode Analisis Cluster Hirarki | 6 |
| Tabel 2.2 Macam - Macam Jarak Dalam Analisis Cluster | 7 |
| Tabel 3.1 Variabel Sektor Pertanian Tanaman Pangan | 15 |
| Tabel 3.2 Struktur Data | 16 |
| Tabel 4.1 Karakteristik Pertanian Padi di Jawa Timur Tahun 2013 | 20 |
| Tabel 4.2 Karakteristik Pertanian Jagung di Jawa Timur Tahun 2013 | 21 |
| Tabel 4.3 Karakteristik Pertanian Kedelai di Jawa Timur Tahun 2013 | 21 |
| Tabel 4.4 Karakteristik Pertanian Kacang Tanah di Jawa Timur Tahun 2013 | 22 |
| Tabel 4.5 Karakteristik Pertanian Kacang Hijau di Jawa Timur Tahun 2013 | 22 |
| Tabel 4.6 Uji Homogenitas Varians - Kovarians Komoditas Padi | 26 |
| Tabel 4.7 MANOVA Kelompok Komoditas Padi | 27 |
| Tabel 4.8 Karakteristik Kelompok Komoditas Padi | 28 |
| Tabel 4.9 Uji Homogenitas Varians-Kovarians Per Komoditas | 39 |
| Tabel 4.10 MANOVA Kelompok Per Komoditas | 40 |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 4.1 Produktivitas Pertanian Sektor Pangan Jawa Timur Tahun 2009 - 2013..... | 17 |
| Gambar 4.2 Luas Panen Pertanian Sektor Pangan Jawa Timur Tahun 2009 - 2013..... | 18 |
| Gambar 4.3 Produktivitas Pertanian Sektor Pangan Jawa Timur Per Komoditi Tahun 2013 | 19 |
| Gambar 4.4 Produksi Pertanian Sektor Pangan Jawa Timur Per Komoditi Tahun 2013 | 20 |
| Gambar 4.5 <i>Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule</i> Komoditas Padi | 23 |
| Gambar 4.6 Dendogram Cluster Komoditas Padi | 24 |
| Gambar 4.7 Pemeriksaan Multivariat Normal..... | 25 |
| Gambar 4.8 Peta Potensi Pertanian Komoditas Padi..... | 28 |
| Gambar 4.9 <i>Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule</i> Komoditas Jagung | 30 |
| Gambar 4.10 Dendogram Cluster Komoditas Jagung | 31 |
| Gambar 4.11 <i>Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule</i> Komoditas Kedelai | 32 |
| Gambar 4.12 Dendogram Cluster Komoditas Kedelai..... | 33 |
| Gambar 4.13 <i>Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule</i> Komoditas Kacang Tanah | 34 |
| Gambar 4.14 Dendogram Cluster Komoditas Kacang Tanah .. | 35 |
| Gambar 4.15 <i>Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule</i> Komoditas Kacang Hijau | 36 |
| Gambar 4.16 Dendogram Cluster Komoditas Hijau | 37 |
| Gambar 4.17 Pemeriksaan Multivariat Normal..... | 38 |
| Gambar 4.18 Peta Potensi Pertanian Komoditas Jagung..... | 41 |
| Gambar 4.19 Peta Potensi Pertanian Komoditas Kedelai | 44 |
| Gambar 4.20 Peta Potensi Pertanian Komoditas Kacang Tanah | 45 |
| Gambar 4.21 Peta Potensi Pertanian Komoditas Kacang Hijau..... | 47 |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jawa Timur dikenal sebagai daerah lumbung pangan nasional yang mampu memproduksi bahan pangan untuk mensuplai provinsi lain di Indonesia. Namun faktanya, tiap tahun terjadi penyusutan areal lahan pertanian mencapai 1.081 hektare. Luas areal pertanian Jawa Timur sebelumnya tercatat mencapai 1,1 juta hektare tahun ini berkurang karena terjadi alih fungsi lahan kembali. Dinas Pertanian Jawa Timur telah menetapkan areal tanaman pangan seluas 1,017 juta hektare. Secara nasional, dari data Kementerian Pertanian (Kementan) tiap tahun penyusutan mencapai kisaran 50-100 ribu hektar per tahun dari total luas sekitar 8,1 juta hektare. Namun luasan itu merupakan hasil survei pada tahun 2012. Kondisi saat ini diyakini semakin merosot karena banyaknya alih fungsi lahan pertanian, khususnya di wilayah pulau Jawa. Penyusutan terbesar di Pulau Jawa didominasi karena adanya kebijakan kepala daerah yang membuka pusat industri dan pembangunan infrastruktur. Untuk mengatasi penyusutan lahan pertanian, Kementan tiap tahun menambah luasan lahan pertanian dengan membuka kawasan Hak Pengguna Lahan (HPL) yang tidak lagi berhutan. Tiap tahun sekitar 40 ribu hektare lahan berhasil dibuka oleh Kementan. Upaya tersebut dilakukan untuk memenuhi jumlah pasokan pangan nasional. Adapun kebutuhan pangan nasional sebesar 33 juta ton beras per tahun. (Berita Jatim, 2014).

Besarnya luas penyusutan lahan pertanian, disebabkan banyaknya pengembang mengalihfungsikan lahan tersebut dengan mendirikan bangunan pemukiman atau pusat perbelanjaan. Untuk mengendalikan hal tersebut, maka komitmen perlu diperkuat, misalnya dengan adanya peraturan daerah (Perda) No 5/2012 tentang Tata Ruang Jawa Timur. Dengan harapan, melalui Perda tersebut, maka sisa areal pertanian itu tidak lagi diizinkan beralih fungsi untuk kepentingan lain. Selain itu,

peningkatan produksi akan dioptimalkan melalui penerapan teknologi serta peningkatan produktivitas pertanian di daerah-daerah yang berpotensi. Pemerintah terus memerangi kemiskinan dengan berbagai upaya, termasuk meningkatkan produktivitas di sektor pertanian untuk menyerap tenaga kerja. Berdasarkan data BPS, sektor pertanian pada Agustus 2013 menyerap tenaga kerja sebanyak 38,07 juta orang. Angka ini lebih tinggi dibandingkan sektor lainnya, seperti sektor perdagangan yang menyerap 23,74 juta orang dan sisanya ada di sektor lainnya (pertambangan, konstruksi). Pasalnya sektor pertanian masih menjadi tulang punggung perekonomian Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan strategi atau usaha yang tepat agar target swasembada dapat tercapai. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah memetakan potensi kabupaten/kota dalam hal produktivitas pertanian. Dengan memetakan setiap komoditas sektor pertanian tanaman bahan makanan. Data pertanian tanaman bahan makanan meliputi luas panen, produksi, produktivitas dari tanaman padi, palawija, dan kacang-kacangan. BPS, (2013) Data bahan makanan tersebut akan dipetakan setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur sehingga dapat membantu pemerintah dalam mengambil kebijakan untuk meningkatkan kualitas pertanian di Jawa Timur.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pemetaan atau pengelompokkan hasil pertanian, di antaranya adalah Mariyani, (2012) yang mengelompokkan sektor pertanian pangan, perkebunan, dan perikanan menggunakan variabel yang berhubungan dengan produktivitas pertanian dengan metode beberapa klaster sekaligus. Penelitian lain dilakukan oleh Deva, (2012) mengelompokkan variabel berdasarkan perekonomian dan pariwisata di Pulau Bali dengan menggunakan *Hierarki Cluster Analysis* dengan metode *Ward's* dan ukuran jarak Euclidean. Deva membagi variabel terkait 2 sektor utama dibagi ke dalam 4 struktur. Selain itu Lathifah, (2013) juga melakukan penelitian pengelompokan kabupaten di Provinsi Jawa Timur berdasarkan potensi sektor pertanian pangan, hanya empat komoditas utama

sektor pertanian pangan yang menjadi objek penelitian antara lain antara lain padi, jagung, ubi jalar, dan ubi kayu dengan menggunakan analisis *cluster* dengan metode *Ward's*, sebelum melakukan analisis cluster Lathifah menggunakan metode Location Quotient (LQ) untuk mengetahui kontribusi masing-masing komoditas sektor pertanian pangan pada suatu wilayah (kabupaten), hanya kabupaten yang memiliki nilai $LQ > 0,5$ yang akan dijadikan objek penelitian. Untuk itu penelitian ini dilakukan untuk memperoleh peta pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektor pertanian pangan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah analisis pengelompokan (*clustering*) untuk proses pengelompokan obyek-obyek yang didasarkan pada suatu ukuran kesamaan atau ketidaksamaan dan bertujuan untuk menentukan kelompok berdasarkan sekelompok obyek yang diteliti (Johnson dan Wichern, 2002). Hasil dari adanya pengelompokan tersebut diharapkan dapat memberi informasi potensi pertanian khususnya pertanian pangan di Provinsi Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah mengetahui karakteristik pertanian kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur Tahun 2013 dan mengetahui peta potensi sektor pertanian kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur Tahun 2013.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengkaji karakteristik pertanian kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur Tahun 2013.
2. Memetakan potensi sektor pertanian kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur Tahun 2013.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menambah pengetahuan penerapan metode statistik dalam aplikasi di bidang pertanian, khususnya produksi bahan produksi pertanian sektor pangan.
2. Sebagai bahan masukan kepada pemerintah daerah di Provinsi Jawa Timur terhadap kebijakan ekonomi terutama yang menyangkut potensi pertanian untuk membuat perencanaan yang matang demi perkembangan dan perbaikan produksi pertanian di masing-masing kelompok daerah.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memberi batasan pada Laporan Angka Pertanian Pangan Provinsi Jawa Timur Tahun 2013. Lima komoditas sektor pertanian tanaman pangan yaitu padi, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau yang akan dibahas. Hanya kabupaten dan kota yang memproduksi masing-masing komoditas tersebut yang dimasukkan dalam analisis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data sehingga memberikan informasi yang berguna. Statistika deskriptif memberikan informasi hanya mengenai data yang akan diteliti dan sama sekali tidak menarik kesimpulan apapun tentang gugus data induknya yang lebih besar. Penyajian statistika deskriptif dalam memberikan informasi dapat berupa mean, standard deviasi (Walpole, 1995).

Penyusunan dalam bentuk diagram dan grafik merupakan bagian dari statistika deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini sehingga membantu dalam interpretasi data tentang karakteristik pertanian kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur.

2.2 Analisis Cluster

Analisis *cluster* adalah analisis statistika yang bertujuan untuk mengelompokkan data sedemikian hingga data yang berada dalam kelompok yang sama mempunyai sifat yang relatif homogen daripada data yang berada dalam kelompok yang berbeda. (Johnson & Wichern, 2007). *Cluster* atau pengelompokkan yang baik adalah cluster yang menunjukkan ciri homogenitas (kesamaan) yang tinggi antar anggota dalam satu kelompok dan heterogenitas (perbedaan) yang tinggi antar kelompok yang satu dengan kelompok lainnya. Dilihat dari apa yang dikelompokkan, maka analisis kelompok dibagi menjadi dua yaitu pengelompokkan observasi dan pengelompokkan variabel. *Cluster* atau pengelompokkan yang baik adalah *cluster* yang menunjukkan ciri *Homogenitas* (kesamaan) yang tinggi antar anggota dalam satu kelompok. *Heterogenitas* (perbedaan) yang tinggi antar kelompok yang satu dengan kelompok lainnya. Secara umum ada dua metode di dalam analisis kelompok yaitu.

- a. Metode hirarki, hasil pengelompokkannya disajikan secara hirarki atau berjenjang dari n , $(n-1)$ sampai 1 kelompok. yang

termasuk dalam metode ini adalah *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, *median linkage*, dan *centroid linkage*

- b. Metode non hirarki. Metode ini dipakai jika banyaknya kelompok sudah diketahui dan biasanya metode ini dipakai untuk mengelompokkan data yang berukuran besar, yang termasuk dalam metode ini adalah metode *K'means*.

Metode-metode pengelompokan hirarki dibedakan berdasarkan konsep jarak antar kelompok, penentuan jarak antar kelompok untuk metode-metode tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Metode-Metode Analisis Cluster Hirarki

| No | Metode | Jarak antara kelompok (i,j) dengan k |
|----|-------------------------|------------------------------------------------------|
| 1 | <i>Single linkage</i> | $d_{(i,j)k} = \min(d_{ik}, d_{jk})$ |
| 2 | <i>Complete linkage</i> | $d_{(i,j)k} = \max(d_{ik}, d_{jk})$ |
| 3 | <i>Average linkage</i> | $d_{(i,j)k} = \text{average}(d_{ik}, d_{jk})$ |
| 4 | <i>Median linkage</i> | $d_{(i,j)k} = \text{median}(d_{ik}, d_{jk})$ |
| 5 | <i>Ward's</i> | $ESS = \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})'(x_j - \bar{x})$ |

2.2.1 Metode *Ward's*

Pada metode ini jarak antara dua kelompok adalah jumlah kuadrat antara dua kelompok untuk seluruh variabel dan cenderung digunakan untuk melakukan kombinasi kelompok-kelompok dengan jumlah kecil. Metode ini mencoba meminimumkan varians dalam kelompok. Jika *cluster* sebanyak K maka ESS sebagai jumlahan dari ESS_k atau $ESS = ESS_1 + ESS_2 + \dots + ESS_k$. Sehingga untuk menghitung jarak antara dua *cluster* menggunakan metode *ward's*.

$$ESS = \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})'(x_j - \bar{x}) \quad (2.1)$$

(Johnson & Wichern, 2002).

Metode Ward's meminimumkan varians dalam kelompok. Penggunaan metode Ward's dinilai memiliki kinerja lebih baik di antara metode-metode Hierarki Cluster Analysis. (Gong dan Richman, 1994).

2.2.2 Jarak Euclidian

Untuk menyatakan suatu observasi atau variabel mempunyai sifat yang lebih dekat dengan observasi tertentu daripada dengan observasi yang lain digunakan fungsi yang disebut jarak (*distance*). Suatu fungsi disebut jarak jika mempunyai sifat sebagai berikut :

- Tak negatif $d_{ij} \geq 0$ dan $d_{ij} = 0$ jika $i=j$
- Simetri $d_{ij} = d_{ji}$
- $d_{ij} \leq d_{ik} + d_{jk}$ panjang salah satu sisi segitiga selalu lebih

kecil atau sama-dengan jumlah dua sisi yang lain

Beberapa macam jarak yang biasa dipakai di dalam analisis *cluster* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Macam-Macam Jarak Dalam Analisis Cluster

| No | Jarak | Rumus |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Euclidean | $d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p \{x_{ik} - x_{jk}\}^2}$ |
| 2 | Manhattan | $d_{ij} = \sum_{k=1}^p x_{ik} - x_{jk} $ |
| 3 | Pearson | $d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p \frac{(x_{ik} - x_{jk})^2}{\text{var}(x_k)}}$ |
| 4 | Korelasi | $d_{ij} = 1 - r_{ij}$ |
| 5 | Mutlak korelasi | $d_{ij} = 1 - r_{ij} $ |

Jarak *euclidian* berawal dari jarak Minkowski dengan dua objek sehingga dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (2.2)$$

dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, n$; $i \neq j$

Keterangan :

$d(x_i, x_j)$ = jarak antara dua objek i dan j

x_{ik} = nilai objek i pada variabel k

x_{jk} = nilai objek j pada variabel k

(Johnson & Wichern, 2007).

Jarak *euclidian* pada dasarnya merupakan bentuk perluasan dari *Teorema Pythagoras* pada data multidimensional. Persamaan jarak *euclidian* di atas dapat ditransformasi ke dalam persamaan vector sebagai berikut :

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{(x_i - x_j)'(x_i - x_j)} \quad (2.3)$$

dimana x_i dan x_j adalah vektor objek i dan j (Richards & Jia, 2006).

2.2.3 Metode *Elbow*

Menurut Kintight & Ammerman (1982), Kintight (1990), serta Event, Landai, & Leese (2001), pada beberapa kasus, seorang peneliti memiliki asumsi tersendiri mengenai jumlah cluster yang akan dibentuk. Oleh karena itu diperlukan metode untuk mengevaluasi solusi yang paling tepat dalam pembentukan jumlah *cluster* optimum yang akan digunakan.

Menurut Mooi & Sarstedt (2001), untuk mengetahui jumlah segmen pada data dapat menggunakan tabel *agglomeration schedule* yang tersedia pada *software* SPSS. Dengan memetakan jarak pada kolom *coefficients agglomeration schedule* terhadap jumlah cluster dengan menggunakan *Microsoft excel*, dan dibuat *scree plot*. Jeda khusus (*elbow*) pada *scree plot* umumnya menunjukkan kombinasi dari dua kelompok yang akan terjadi pada saat koefisien jarak mengalami peningkatan yang sangat tinggi. Jadi jumlah *cluster* sebelum penggabungan kedua objek ini adalah solusi yang paling baik dalam penentuan banyaknya kelompok optimum yang terbentuk.

Menurut Mazzocchi (2005), tahapan dari penggunaan metode elbow adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi adanya lonjakan nilai terbesar pada koefisien jarak pada output SPSS *agglomeration schedule*.
2. Membuat scree plot dari koefisien agglomeration schedule dengan *microsoft excel* untuk mengidentifikasi secara visual adanya lonjakan nilai terbesar pada koefisien jarak.
3. Mengurangi jumlah data dengan nilai koefisien jarak yang memiliki lonjakan terbesar (pembentukan *elbow* pada *scree plot*).

2.3 MANOVA (Multivariate Analyze of Varians)

MANOVA (*Multivariate Analyze of Varians*) adalah suatu metode analisis yang digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan beberapa vektor rata-rata dan membandingkan rata-rata dua popuasi atau lebih. Metode MANOVA digunakan untuk mengkaji pengaruh dari satu atau lebih suatu perlakuan terhadap respon (Johnson & Wichern, 2002). Ada beberapa asumsi yang harus dipenuhi sebelum menganalisis dengan MANOVA yaitu setiap populasi memiliki distribusi multivariat normal dan matriks varians-kovarians antar perlakuan identik/homogen. Hipotesis untuk melakukan pengujian vektor rata-rata adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \begin{pmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{21} \\ \vdots \\ \mu_{p1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_{12} \\ \mu_{22} \\ \vdots \\ \mu_{p2} \end{pmatrix} = \dots = \begin{pmatrix} \mu_{1k} \\ \mu_{2k} \\ \vdots \\ \mu_{pk} \end{pmatrix}$$

H_1 : Minimal ada satu μ_{pk} yang tidak sama, $p=1, 2, \dots, g$;

$k=1, 2, \dots, g$

Statistik uji:

Pada analisis MANOVA ada beberapa statistik uji yang dapat digunakan untuk membuat keputusan, yaitu :

1. *Pillai's Trace*

Statistik uji ini dapat digunakan apabila asumsi homogenitas matriks varians-kovarians tidak dipenuhi, ukuran-ukuran sampel kecil, dan jika hasil dari pengujian bertentangan satu sama lain yaitu jika ada beberapa vektor rata-rata yang berbeda sedang yang lain tidak. Semakin tinggi nilai statistik *Pillai's Trace*, maka pengaruh terhadap model semakin besar. Statistik uji *Pillai's Trace* dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \sum_{i=1}^p \left(\frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i} \right) = \text{tr} \lambda_i (1 + \lambda_i)^{-1}$$

$$= \text{tr} \frac{|B|}{|B + W|} \quad (2.4)$$

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ adalah akar-akar karakteristik dari $(W)^{-1}$ dan (B) . W dan B didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut :

Keterangan :

W = matriks varians-kovarians galat pada MANOVA. didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$W = \sum_{I=1}^g \sum_{i=1}^c (\underline{x}_{li} - \bar{\underline{x}}_I)(\underline{x}_{li} - \bar{\underline{x}}_I)^T \quad (2.5)$$

B = matriks varians-kovarians perlakuan pada MANOVA. B didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$B = \sum_{I=1}^g \sum_{i=1}^c (\underline{x}_{li} - \bar{\underline{x}}_I)(\underline{x}_{li} - \bar{\underline{x}}_I)^T \quad (2.6)$$

\underline{x}_{li} = vektor pengamatan ke-i pada kelompok 1

$\bar{\underline{x}}_I$ = vektor rata-rata kelompok ke - 1

n_I = jumlah individu kelompok pada kelompok ke - 1

$\bar{\underline{x}}$ = vektor rata-rata semua kelompok

2. *Wilk's Lambda*.

Statistik uji ini digunakan apabila ada lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks varians-kovarians dipenuhi. Semakin rendah nilai statistik *Wilk's Lambda*, maka pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai

Wilk's Lambda berkisar antara 0 sampai 1. Statistik uji *Wilk's Lambda* dirumuskan sebagai berikut :

$$U = \prod_{i=1}^p (1 + \lambda_i)^{-1} = \frac{|W|}{|B + W|} \quad (2.7)$$

Tolak H_0 jika nilai statistik uji $> F_{p, \sum n_i - p - 1}$.

3. *Hotelling's Trace*.

Statistik uji ini dapat digunakan jika hanya terdapat dua kelompok variabel independen. Semakin tinggi nilai statistik *Hotelling's Trace*, maka pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai *Hotelling's Trace* $>$ *Pillai's Trace*. Statistik uji *Hotelling's Trace* dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T &= \sum_{i=1}^p \lambda_i = tr \lambda_i \\ &= tr(W)^{-1}(B) \end{aligned} \quad (2.8)$$

4. *Roy's Largest Root*.

Statistik uji ini digunakan jika asumsi homogenitas variansi-kovarians dipenuhi. Dalam pelanggaran asumsi multivariate normal, statistik uji ini kurang robust (kekar) dibandingkan dengan statistik uji yang lainnya. Semakin tinggi nilai statistik *Roy's Largest Root*, maka pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai *Roy's Largest Root* $>$ *Hotelling's Trace* $>$ *Pillai's Trace*. Statistik uji *Roy's Largest Root* dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} R &= \lambda_{maks} \\ &= maks(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p) \\ &= \text{akar karakteristik maksimum dari } (W)^{-1}(B) \end{aligned} \quad (2.9)$$

Tolak H_0 jika nilai statistik uji *Roy's Largest Root* $> F_{d, \nu E - d - 1}$. Dimana $d = \max(p, \nu H)$; $\nu E = k(n - 1)$ dan $\nu H = k - 1$ (Rencher C. Alvin, 2002).

2.3.1 Pemeriksaan Normal Multivariat

Distribusi normal multivariat adalah suatu perluasan dari distribusi normal univariat sebagai aplikasi pada variabel-variabel

yang mempunyai hubungan. Distribusi normal multivariat merupakan suatu bentuk distribusi data statistika yang saling berhubungan dimana variabel-variabel dari data yang bersangkutan lebih dari dua data, dengan masing-masing variabel memenuhi sifat normalitas.

Dalam analisis multivariat, asumsi normal multivariat diperlukan karena untuk memastikan data pengamatannya mengikuti distribusi normal agar statistik inferensia dapat digunakan dalam menganalisis data tersebut. Variabel $X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$ dikatakan berdistribusi normal multivariat dengan parameter μ dan Σ jika mempunyai *probability density function* :

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_p) = \frac{1}{(2\pi)^{p/2} |\Sigma|^{1/2}} e^{-\frac{1}{2}(x-\mu)' \Sigma^{-1} (x-\mu)} \quad (2.10)$$

Jika $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_p)$ berdistribusi normal multivariat maka $(x - \mu) \Sigma^{-1} (x - \mu)$ berdistribusi χ_p^2 . Berdasarkan sifat ini maka pemeriksaan distribusi normal multivariat dapat dilakukan dengan membuat Q-Q plot dari nilai.

$$d_j^2 = (X_j - \bar{X})' S^{-1} (X_j - \bar{X}) \quad (2.11)$$

dimana $j = 1, 2, 3, \dots, n$.

Adapun langkah-langkah untuk membuat plot χ^2 adalah sebagai berikut.

1. Menghitung jarak kuadrat d_j^2 dengan statistik uji sebagai berikut.

$$d_j^2 = (x_j - \bar{x})' S^{-1} (x_j - \bar{x}) \quad (2.12)$$

Keterangan.

j : 1, 2, ..., n

x_j : obyek pengamatan ke- j

d_j^2 : jarak kuadrat ke- j

S^{-1} : invers matrik varian kovarian

Dengan elemen matrik:

$$S = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_p)(x_j - \bar{x}_p)}{n-1} \quad (2.13)$$

Keterangan.

$j : 1, 2, \dots, n$

$p : \text{banyaknya parameter}$

$n : \text{banyaknya pengamatan}$

2. Mengurutkan nilai d_j^2 dari nilai d_j^2 terkecil sampai nilai d_j^2 terbesar atau $d_1^2 \leq d_2^2 \leq \dots \leq d_n^2$.

3. Membuat plot dengan titik koordinat $\left(d_1^2; \chi^2\left(p, \frac{j-0,5}{n}\right)\right)$

dimana nilai $\chi^2\left(p, \frac{j-0,5}{n}\right)$ didapatkan dari tabel χ^2 .

Data dikatakan berdistribusi normal multivariat jika plot tersebut membentuk garis lurus dengan nilai d_j^2 terdapat lebih dari 50% jarak $d_j^2 \leq \chi^2\left(p, \frac{j-0,5}{n}\right)$ dan jika terdapat kelengkungan menunjukkan penyimpangan dari normalitas.

2.3.2 Uji Homogenitas Varians-Kovarians

Uji homogenitas varians-kovarians merupakan asumsi yang harus dipenuhi pada MANOVA. Homogenitas varians mengasumsikan bahwa variable-variabel dependen menunjukkan tingkat varians sama pada variabel prediktor. Untuk pengujian homogenitas varians-kovarians dapat dipergunakan statistik uji Box-M. Hipotesis untuk melakukan pengujian homogenitas varians-kovarians adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sum_1 = \sum_2 = \dots = \sum_k$$

$$H_1 : \sum_i = \sum_j \text{ untuk } i \neq j$$

Statistik uji:

$$\chi^2_{hitung} = -2(1 - c_1) \left[\frac{1}{2} \sum_{i=1}^k v \ln |S_i| - \frac{1}{2} \ln |S_{pool}| \sum_{i=1}^k v_i \right] \quad (2.14)$$

Dimana

$$S_{pool} = \frac{\sum_{i=1}^k v_i S_i}{\sum_{i=1}^k v_i} \quad (2.15)$$

$$c_1 = \left[\sum_{i=1}^k \frac{1}{v_i} - \frac{1}{\sum_{i=1}^k v_i} \right] \left[\frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(k-1)} \right] \quad (2.16)$$

$$v_i = n_i - 1$$

k = banyaknya kelompok

p = banyaknya variabel

Gagal tolak hipotesis nol yang berarti matriks varians-kovarians bersifat homogen jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{\frac{1}{2}(k-1)p(p+1)}$

(Johnson & Wichern, 2002).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai sumber data, variabel pengamatan yang akan digunakan serta langkah analisis penelitian pengelompokan potensi sektor pertanian kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur 2013.

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur berupa Laporan Angka Pertanian Pangan Provinsi Jawa Timur Tahun 2013.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Sektor Pertanian Tanaman Pangan

| Variabel | Keterangan | Deskripsi |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X1 | Luas panen padi (Ha) | Luas panen adalah luas tanaman yang dipungut hasilnya paling sedikit 11 persen dari keadaan normal. Khusus untuk tanaman jagung, luas tanaman yang dipanen adalah yang bertujuan menghasilkan pipilan kering (jagung). |
| X2 | Luas panen jagung (Ha) | |
| X3 | Luas panen kedelai (Ha) | |
| X4 | Luas panen kacang tanah (Ha) | |
| X5 | Luas panen kacang hijau (Ha) | |
| X6 | Produktivitas padi (Ku/Ha) | Produktivitas merupakan perhitungan hasil produksi tanaman per satuan luas tanam per komoditi pada tahun pelaporan dalam satuan Ku/Ha. |
| X7 | Produktivitas jagung (Ku/Ha) | |
| X8 | Produktivitas kedelai (Ku/Ha) | |
| X9 | Produktivitas kacang tanah (Ku/Ha) | |
| X10 | Produktivitas kacang hijau (Ku/Ha) | |

3.3 Struktur Data

Berikut ini struktur data yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.2 Struktur Data

| No | Kabupaten/Kota | Variabel | | | | | | |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|-----|-----------------|
| | | X ₁ | X ₂ | X ₃ | ... | X ₇ | ... | X ₁₀ |
| 1 | Kab. Pacitan | | | | | | | |
| 2 | Kab. Ponorogo | | | | | | | |
| ⋮ | ⋮ | | | | | | | |
| 37 | Kota Surabaya | | | | | | | |
| 38 | Kota Batu | | | | | | | |

3.4 Metode Analisis

Langkah-langkah dalam menganalisis penelitian pengelompokan potensi sektor pertanian Kota/Kabupaten Provinsi Jawa Timur yaitu sebagai berikut.

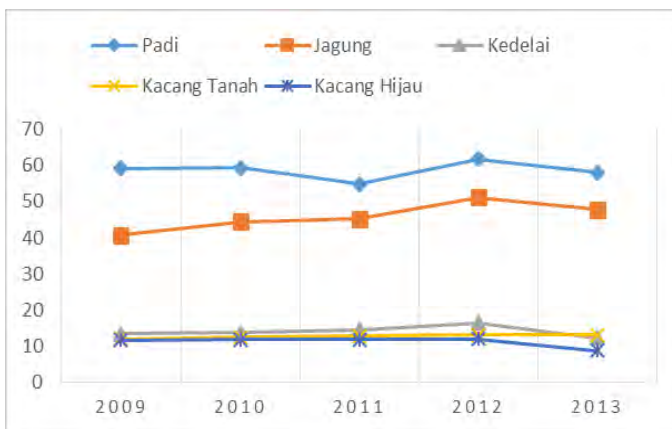
1. Melakukan pengambilan data di Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur
2. Melakukan analisis statistika deskriptif untuk mengetahui karakteristik pertanian kabupaten/kota di Jawa Timur.
3. Melakukan pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan variabel yang terkait dengan sektor pertanian pangan menggunakan analisis *cluster* metode *ward's*.
4. Melakukan evaluasi perbedaan antar kelompok dengan MANOVA.
5. Menggambarkan peta visual hasil pengelompokan menggunakan software *ArcView*.
6. Mengambil kesimpulan dari hasil analisis.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan analisis data laporan angka pertanian pangan Provinsi Jawa Timur tahun 2013 untuk mengetahui karakteristik pertanian dari lima komoditas utama pertanian pangan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur antara lain tanaman padi, jagung, kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau. Selanjutnya akan dilakukan pengelompokan menggunakan analisis cluster metode Ward's.

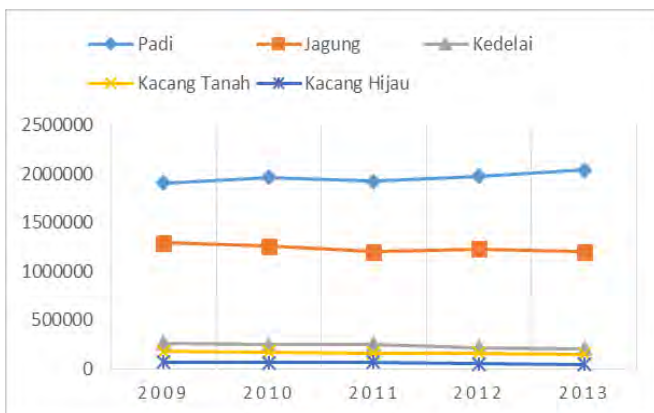
4.1 Karakteristik Pertanian Sektor Pangan Jawa Timur

Jawa Timur merupakan penyedia bahan pangan utama (tanaman pangan dan hortikultura) sekaligus lumbung pangan nasional yang terukur dari kontribusi terhadap produksi nasional, yaitu padi sebesar 17,66 %, jagung 32,47 %, kedelai 42,93 %, kacang tanah 29,99 %, kacang hijau 23,49 %. (Laporan Tahunan Dinas Pertanian Jatim, 2012). Berikut adalah karakteristik produktivitas dan luas panen pertanian sektor pangan masing-masing komoditas dari tahun 2009-2013.



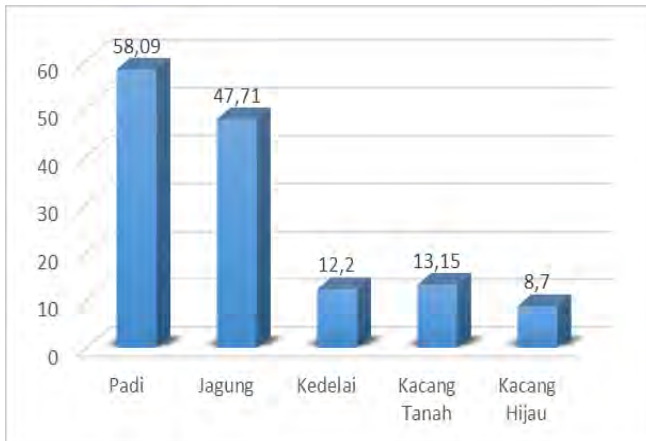
Gambar 4.1 Produktivitas Pertanian Sektor Pangan Jawa Timur tahun 2009-2013

Produktivitas merupakan perhitungan hasil produksi tanaman per satuan luas tanam per komoditi pada tahun pelaporan dalam satuan Ku/Ha. Sehingga semakin tinggi nilai produktivitas maka semakin baik pengelolaan dan pemanfaatan lahan pertanian dalam memproduksi tanaman per komoditi secara maksimal. Dari Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa tanaman padi di Jawa Timur berada di antara 50-70 Ku/Ha dari tahun 2009-2013 dan mengalami penurunan nilai produktivitas pada tahun 2011 dan tahun 2013. Produktivitas tanaman jagung selalu mengalami peningkatan dari tahun 2009-2012 sedangkan pada tahun 2013 produktivitas tanaman jagung mengalami penurunan. Sama seperti tanaman jagung, kedelai juga mengalami kenaikan nilai produktivitas dari tahun 2009-2012 sedangkan pada tahun 2013 nilai produktivitas kedelai mengalami penurunan. Produktivitas kacang tanah dari tahun 2009-2013 selalu mengalami kenaikan sehingga dapat dikatakan bahwa pengelolaan dan pemanfaatan lahan kacang tanah di Jawa Timur semakin baik dari tahun 2009-2013. Produktivitas kacang hijau dari tahun 2009-2012 mengalami kenaikan sedangkan pada tahun 2013 mengalami penurunan.



Gambar 4.2 Luas Panen Pertanian Sektor Pangan Jawa Timur tahun 2009-2013

Luas panen adalah luas tanaman yang dipungut hasilnya paling sedikit 11 persen dari keadaan normal. Khusus untuk tanaman jagung, luas tanaman yang dipanen adalah yang bertujuan menghasilkan pipilan kering (jagung). Gambar 4.2 menunjukkan luas panen tanaman padi di Jawa Timur mengalami kenaikan dari tahun 2009-2010 sedangkan di tahun 2011 mengalami penurunan dan selanjutnya mengalami kenaikan sampai tahun 2013. Luas panen tanaman jagung mengalami penurunan dari tahun 2009-2011 dan terjadi peningkatan pada tahun 2012 dan terjadi penurunan pada tahun 2013. Luas panen tanaman kedelai dari tahun 2009-2013 berada diantara 200.000-300.000 Ha dan hanya terjadi kenaikan pada tahun 2011. Luas panen kacang tanah selalu mengalami penurunan dari tahun 2009-2013. Sedangkan luas panen kacang hijau dari tahun 2009-2013 berkisar antara 40.000-80.000 Ha dan hanya terjadi peningkatan pada tahun 2011.



Gambar 4.3 Produktivitas Pertanian Sektor Pangan Jawa Timur Per Komoditi Tahun 2013

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa nilai produktivitas tanaman pangan di Jawa Timur pada tahun 2013 yang paling tinggi adalah tanaman padi yakni mencapai 58,09 Ku/Ha sedangkan nilai

produktivitas yang paling rendah adalah kacang hijau yaitu sebesar 8,7 Ku/Ha.



Gambar 4.4 Produksi Pertanian Sektor Pangan Jawa Timur Per Komoditi Tahun 2013

Dari Gambar 4.4 menunjukkan bahwa jumlah produksi tanaman pangan di Jawa Timur pada tahun 2013 yang paling tinggi adalah tanaman padi yakni mencapai 12.049.342 ton sedangkan jumlah produksi yang paling rendah adalah kacang hijau yaitu 57.686 ton.

Tabel 4.1 Karakteristik Pertanian Padi di Jawa Timur Tahun 2013

| | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) |
|---------|---------------|-----------------------|
| Mean | 53605,82 | 58,09 |
| Minimum | 831 | 42,67 |
| Maximum | 162619 | 70,81 |

Total luas panen padi Jawa Timur sebesar 2.037.021 Ha dari total tersebut rata-rata luas panen padi tahun 2013 dari 38 Kabupaten/Kota sebesar 53.605,82 Ha, hal ini dapat dilihat dari

tabel 4.1 dengan luas panen terendah sebesar 831 Ha yaitu Kota Batu dan luas panen tertinggi adalah Kabupaten Jember yaitu sebesar 162.619 Ha sedangkan rata-rata produktivitas padi Jawa Timur 58,09 Ku/Ha, produktivitas terendah sebesar 42,67 Ku/Ha yaitu Kota Mojokerto dan produktivitas tertinggi adalah Kabupaten Malang yaitu sebesar 70,81 Ku/Ha.

Tabel 4.2 Karakteristik Pertanian Jagung di Jawa Timur Tahun 2013

| | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) |
|---------|---------------|-----------------------|
| Mean | 34272,69 | 51,80 |
| Minimum | 58 | 16,79 |
| Maximum | 135558 | 80,12 |

Total luas panen jagung Jawa Timur sebesar 1199544 Ha dari total tersebut rata-rata luas panen padi tahun 2013 dari 35 Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang memproduksi jagung sebesar 34272,69 Ha, hal ini dapat dilihat dari tabel 4.2 dengan luas panen terendah sebesar 58 Ha yaitu Kota Surabaya dan luas panen tertinggi adalah Kabupaten Sumenep yaitu sebesar 135.558 Ha sedangkan rata-rata produktivitas jagung Jawa Timur 51,80 Ku/Ha, produktivitas terendah sebesar 16,79 Ku/Ha yaitu Kabupaten Sampang dan produktivitas tertinggi adalah Kabupaten Nganjuk yaitu sebesar 80,12 Ku/Ha.

Tabel 4.3 Karakteristik Pertanian Kedelai di Jawa Timur Tahun 2013

| | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) |
|---------|---------------|-----------------------|
| Mean | 6581,81 | 14,48 |
| Minimum | 6 | 9 |
| Maximum | 32979 | 22,32 |

Total luas panen kedelai Jawa Timur sebesar 210.618 Ha dari total tersebut rata-rata luas panen padi tahun 2013 dari 32 Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang memproduksi kedelai

sebesar 6.581,81 Ha, hal ini dapat dilihat dari tabel 4.3 dengan luas panen terendah sebesar 6 Ha yaitu Kabupaten Situbondo dan luas panen tertinggi adalah Kabupaten Banyuwangi yaitu sebesar 32.979 Ha sedangkan rata-rata produktivitas kedelai Jawa Timur 14,48 Ku/Ha, produktivitas terendah sebesar 9 Ku/Ha yaitu Kabupaten Pamekasan dan produktivitas tertinggi adalah Kabupaten Jember yaitu sebesar 22,32 Ku/Ha.

Tabel 4.4 Karakteristik Pertanian Kacang Tanah di Jawa Timur Tahun 2013

| | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) |
|---------|---------------|-----------------------|
| Mean | 4545,94 | 14,83 |
| Minimum | 12 | 11 |
| Maximum | 29899 | 19,36 |

Total luas panen kacang tanah Jawa Timur sebesar 150.017 Ha dari total tersebut rata-rata luas panen padi tahun 2013 dari 33 Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang memproduksi kacang tanah sebesar 4545,94 Ha, hal ini dapat dilihat dari tabel 4.4, dengan luas panen terendah sebesar 12 Ha yaitu Kota Probolinggo dan luas panen tertinggi adalah Kabupaten Tuban yaitu sebesar 29.899 Ha sedangkan rata-rata produktivitas kacang tanah Jawa Timur 14,83 Ku/Ha, produktivitas terendah sebesar 11 Ku/Ha yaitu Kabupaten Sumenep dan produktivitas tertinggi adalah Kabupaten Ponorogo yaitu sebesar 19,36 Ku/Ha.

Tabel 4.5 Karakteristik Pertanian Kacang Hijau di Jawa Timur Tahun 2013

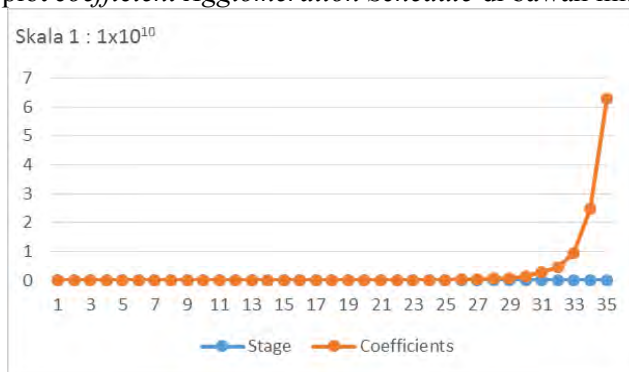
| | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) |
|---------|---------------|-----------------------|
| Mean | 1628,17 | 11,02 |
| Minimum | 10 | 9,72 |
| Maximum | 11568 | 13,03 |

Total luas panen kacang hijau Jawa Timur sebesar 48.845 Ha dari total tersebut rata-rata luas panen padi tahun 2013 dari 37 Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang memproduksi kacang hijau sebesar 1628,17 Ha, hal ini dapat dilihat dari tabel 4.5 dengan luas panen terendah sebesar 10 Ha yaitu Kabupaten Lumajang dan luas panen tertinggi adalah Kabupaten Sampang yaitu sebesar 115.568 Ha sedangkan rata-rata produktivitas kacang tanah Jawa Timur 11,02 Ku/Ha, produktivitas terendah sebesar 9,71 Ku/Ha yaitu Kota Mojokerto dan produktivitas tertinggi adalah Kabupaten Bojonegoro yaitu sebesar 13,03 Ku/Ha.

4.2 Pemetaan Pertanian Komoditas Padi

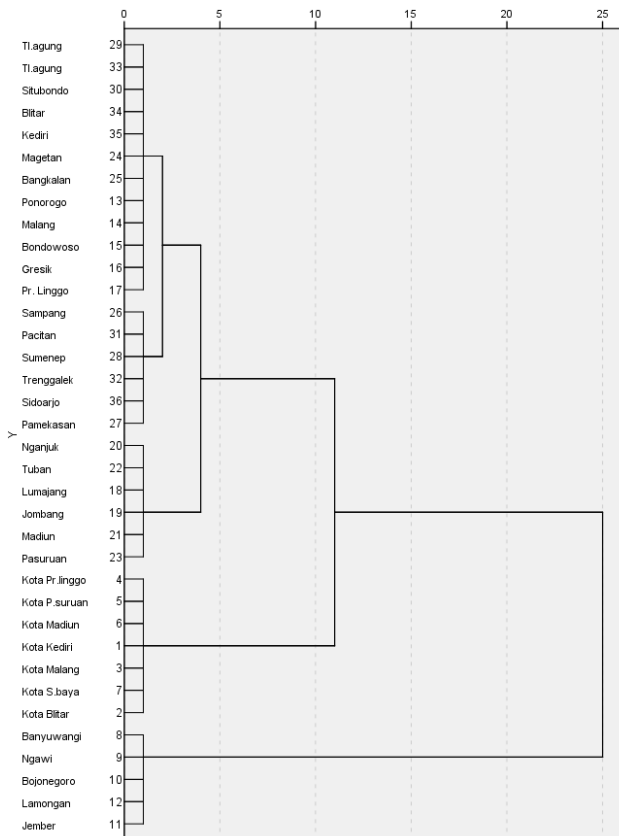
Pemetaan potensi pertanian Jawa Timur akan dikelompokkan per komoditas pertanian pangan yaitu padi, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau. Pengelompokkan komoditas tersebut menggunakan analisis *cluster hirarchy* metode *ward's*. Selanjutnya akan dievaluasi perbedaan antar kelompok serta diidentifikasi karakteristik dari setiap kelompok kabupaten/kota.

Hasil analisis cluster komoditas padi berdasarkan variabel luas panen dan produktivitas padi dan diperoleh dari 36 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Untuk menentukan jumlah kelompok optimum maka digunakan metode *elbow* dari scree plot *coefficient Agglomeration Schedule* di bawah ini.



Gambar 4.5 Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule Komoditas Padi

Dari scree plot Gambar 4.5 di atas diketahui bahwa lonjakan terbesar terjadi pada stage 34 sehingga berdasarkan metode *elbow* jumlah kelompok yang optimum dapat dihitung dengan selisih jumlah data dengan stage lonjakan terbesar. Jumlah data 36 karena Kota Mojokerto dan Kota Batu tidak dimasukkan ke dalam analisis karena produksi padi wilayah tersebut sangat rendah (oulier), sehingga dapat dihitung $36 - 34$ didapat 2 kelompok yang paling optimum. Maka hasil analisis *cluster* yang terbentuk dapat dilihat dari output dendrogram sebagai berikut.

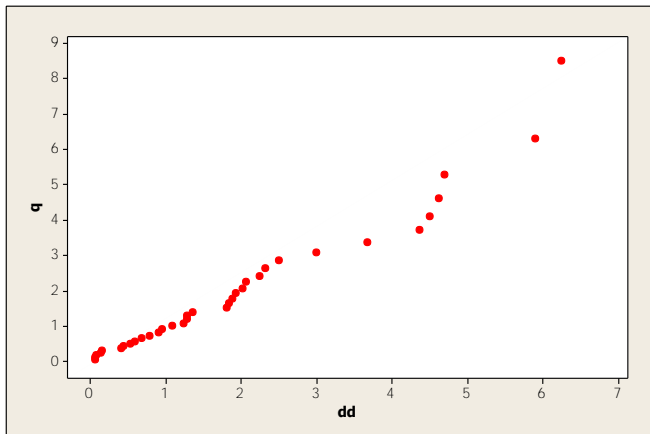


Gambar 4.6 Dendrogram Cluster Komoditas Padi

Pada dendogram Gambar 4.6 dapat diketahui kelompok 1 terdiri dari 24 Kabupaten mulai dari Kabupaten Tulungagung ke bawah sampai Kabupaten Pasuruan, dan 7 Kota yaitu Kota Probolinggo, Kota pasuruan, Kota Madiun, Kota Kediri, Kota Malang, Kota Surabaya, dan Kota Blitar. Dan Kelompok 2 terdiri dari 5 Kabupaten yakni Kabupaten Banyuwangi, Ngawi, Bojonegoro, Lamongan, dan Kabupaten Jember.

4.2.1 Evaluasi Hasil Pengelompokan

Selanjutnya untuk mengevaluasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok yang terbentuk digunakan MANOVA. Untuk melakukan MANOVA data harus berdistribusi multivariat normal sehingga dilakukan uji multivariat normal sebagai berikut.



Gambar 4.7 Pemeriksaan Multivariat Normal

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa plot distribusi cenderung membentuk garis lurus, selain itu dari perhitungan uji distribusi multivariat normal dengan menggunakan minitab didapatkan hasil nilai jarak mahalanobis t sebesar 0,514286 atau 51 % yang berarti lebih dari 50 %, sehingga asumsi distribusi multivariat normal dapat dipenuhi. Selain distribusi multivariat normal,

asumsi homogenitas varians-kovarians juga harus dipenuhi sebelum melakukan evaluasi perbedaan kelompok dengan MANOVA. Hipotesis dalam pengujian matrik varians-kovarians adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sum_i = \sum_j$ atau kedua variabel dependen (luas panen dan produktivitas) mempunyai matriks varian kovarians yang sama.

$H_1 : \text{minimal ada satu } \sum_i \text{ dan } \sum_j \text{ yang berbeda, dimana } i, j = 1, 2 \text{ dan } i \neq j$ atau kedua variabel dependen (luas panen dan produktivitas) mempunyai matriks varian kovarians yang berbeda.

Diambil keputusan gagal tolak H_0 apabila $p\text{-value} > \alpha (0,05)$ dengan statistik uji homogenitas varians-kovarians di bawah ini sesuai pada sub bab 2.3.2.

Tabel 4.6 Uji Homogenitas Varians-Kovarians Komoditas Padi

| Keterangan | Nilai |
|------------|-------|
| Box's M | 5,371 |
| Uji F | 1,453 |
| P-Value | 0,226 |

Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh p-value sebesar 0,226 lebih dari $\alpha (0,05)$, maka gagal tolak H_0 sehingga dapat disimpulkan bahwa luas panen dan produktivitas padi mempunyai matriks varian kovarians yang sama atau homogen.

Setelah asumsi multivariat normal dan homogenitas varians-kovarians terpenuhi, selanjutnya akan dilakukan pengujian perbedaan rata-rata antar kelompok yang didapat dari hasil analisis cluster dengan *Multivariate Analyze of Varians*, pada pengujian ini hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0 : \begin{pmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{21} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_{12} \\ \mu_{22} \end{pmatrix}$ atau tidak ada perbedaan rata-rata kelompok 1 dan kelompok 2.

$H_1 : \begin{pmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{21} \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} \mu_{12} \\ \mu_{22} \end{pmatrix}$ atau ada perbedaan rata-rata kelompok 1 dan kelompok 2.

Hasil pengujian MANOVA disajikan pada tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.7 MANOVA Kelompok Komoditas Padi

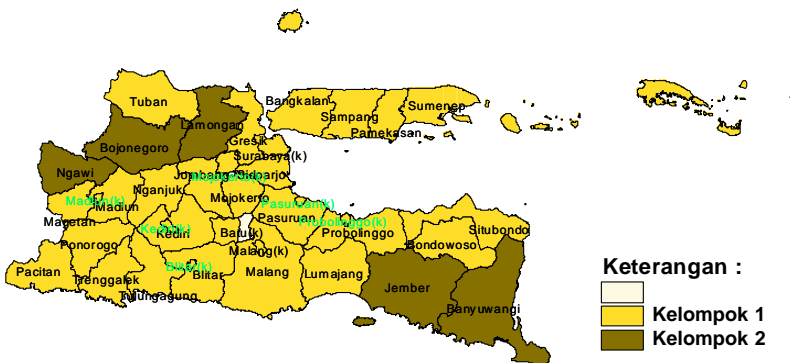
| Effect | | Value | F | Hypothesis df | Error df | P-Value |
|-----------|--------------------|--------|-----------------------|---------------|----------|---------|
| Intercept | Pillai's Trace | 0,986 | 1186,783 ^b | 2,000 | 33,0 | 0,00 |
| | Wilks' Lambda | 0,014 | 1186,783 ^b | 2,000 | 33,0 | 0,00 |
| | Hotelling's Trace | 71,926 | 1186,783 ^b | 2,000 | 33,0 | 0,00 |
| | Roy's Largest Root | 71,926 | 1186,783 ^b | 2,000 | 33,0 | 0,00 |
| Kelompok | Pillai's Trace | 0,604 | 25,157 ^b | 2,000 | 33,0 | 0,00 |
| | Wilks' Lambda | 0,396 | 25,157 ^b | 2,000 | 33,0 | 0,00 |
| | Hotelling's Trace | 1,525 | 25,157 ^b | 2,000 | 33,0 | 0,00 |
| | Roy's Largest Root | 1,525 | 25,157 ^b | 2,000 | 33,0 | 0,00 |

Berdasarkan tabel 4.7 diketahui bahwa pengujian perbedaan rata-rata dari keseluruhan metode diperoleh P-value kurang dari α

(0,05). Oleh karena itu dari keseluruhan statistik uji di atas dapat diambil keputusan tolak H_0 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan rata-rata antar kelompok berdasarkan luas panen dan produktivitas padi di Jawa Timur.

4.2.2 Karakteristik Kelompok Komoditas Padi

Pengujian dengan MANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata pada dua kelompok yang terbentuk dari analisis cluster metode *ward's*. Sehingga perlu diketahui karakteristik dari masing-masing kelompok tersebut. Kabupaten/ Kota pada kelompok 1 memiliki rentang luas panen padi antara 1.616 - 95.594 Ha dan produktivitas 48,44 – 70,81 Ku/Ha. Sedangkan kelompok 2 memiliki rentang luas panen antara 113.609 - 162.619 Ha dan produktivitas antara 56,28-63,60 Ku/Ha. Kelompok yang memiliki luas panen dan produktivitas paling tinggi adalah kelompok 2, sehingga dapat dikatakan bahwa kabupaten/kota yang berada di kelompok 2 memiliki teknologi atau teknik pertanian yang paling baik dibanding kabupaten/kota pada kelompok lain.



Gambar 4.8 Peta Potensi Pertanian Komoditas Padi

1. Kelompok 1

Kelompok ini terdiri dari Kota Kediri, Kota Malang, Kota Surabaya, Kota Blitar, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota

Madiun, Kota Mojokerto, Kota Batu serta Kabupaten Ponorogo, Malang, Bondowoso, Gresik, Probolinggo. Lumajang, Jombang, Madiun, Nganjuk, Tuban, Pasuruan, Magetan, Bangkalan, Tulungagung, Situbondo, Kediri, Mojokerto, Blitar, Pacitan, Sampang, Trenggalek, Sumenep, Sidoarjo, Pamekasan. Kelompok 1 merupakan kelompok yang memiliki luas panen dan produktivitas rendah dibanding kelompok dua, padahal terdapat kabupaten/kota pada kelompok ini yang cukup potensial dijadikan sentra pertanian padi karena secara geografis dilalui DAS Brantas dan DAS Bengawan Solo sehingga untuk meningkatkan produktivitas perlu ditingkatkan lagi kualitas teknologi pertanian, pemilihan bibit yang unggul, pemberian pupuk yang sesuai, perbaikan irigasi, pemberantasan hama lebih digalakkan, serta perlu adanya informasi pemilihan waktu tanam yang tepat untuk pertanian padi pada kabupaten/kota di kelompok ini.

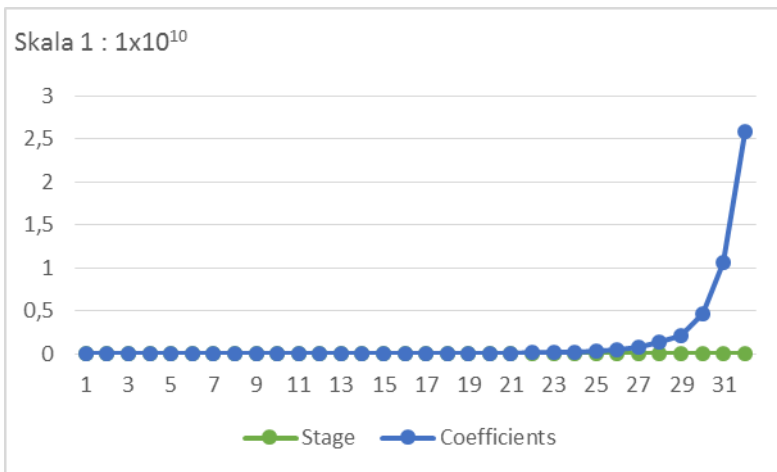
2. Kelompok 2

Kelompok ini terdiri dari Kabupaten Banyuwangi, Ngawi, Bojonegoro, Lamongan, Jember. Kelompok 2 merupakan kelompok yang paling potensial untuk tanaman padi karena memiliki luas panen dan produktivitas padi paling tinggi, hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Banyuwangi, Ngawi, Bojonegoro, Lamongan, Jember dapat memanfaatkan lahan untuk pertanian komoditas padi lebih baik dari pada kabupaten/kota lainnya di Jawa Timur. Oleh karena itu kabupaten pada kelompok 2 dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan teknologi atau teknik pertanian yang lebih baik di Jawa Timur. Gangguan atau gagal panen pada daerah kelompok ini dapat berdampak cukup besar pada kurangnya kebutuhan pangan di Jawa Timur. Sehingga pertanian padi pada kabupaten kelompok ini perlu dijaga karena kelompok ini memproduksi padi paling besar di Jawa Timur.

Selanjutnya akan dibahas secara serentak pemetaan komoditas pertanian sektor pangan yang lain yaitu komoditas jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau.

4.3 Pemetaan Per Komoditas Pertanian Pangan

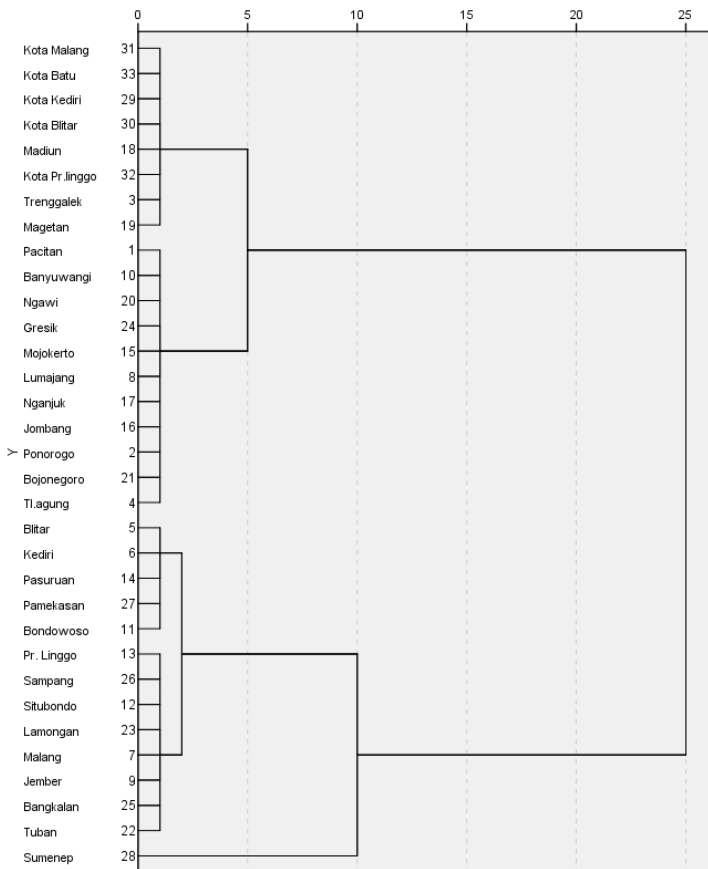
Pemetaan komoditas pertanian sektor pangan selanjutnya yaitu komoditas jagung, kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau, dengan analisis cluster metode ward's berdasarkan variabel luas panen dan produktivitas masing-masing komoditas. Jumlah kabupaten/kota yang dimasukkan dalam analisis masing-masing komoditas tidak sama karena tidak semua kabupaten/kota di Jawa Timur memproduksi jagung, kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau, sehingga yang dimasukkan dalam analisis hanya kabupaten/kota yang memproduksi masing – masing komoditas tersebut. Dalam menentukan jumlah kelompok optimum maka digunakan metode *elbow* dari scree plot *coefficient agglomeration schedule* di bawah ini sebagaimana yang sudah dijelaskan pada sub bab 2.2.3.



Gambar 4.9 Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule
Komoditas Jagung

Dari scree plot Gambar 4.9 di atas diketahui bahwa lonjakan pertama terbesar dapat dilihat terjadi pada stage 30 sehingga berdasarkan metode *elbow* jumlah kelompok yang optimum dapat diketahui dari perhitungan selisih antara jumlah data dengan stage

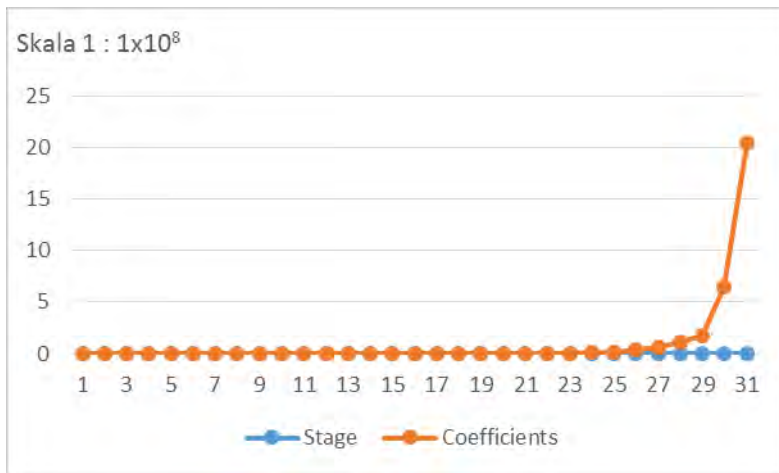
lonjakan terbesar, jumlah data 33 karena Kota Pasuruan Mojokerto, dan Madiun tidak memproduksi jagung sedangkan Kota Surabaya dan Sidoarjo produksi jagungnya sangat rendah (outlier), sehingga daerah tersebut tidak dimasukkan dalam analisis sehingga dapat dihitung $33 - 30$ maka didapat 3 kelompok yang paling optimum. Maka hasil analisis cluster yang terbentuk dapat dilihat dari dendrogram sebagai berikut.



Gambar 4.10 Dendrogram Cluster Komoditas Jagung

Pada dendogram Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa kelompok 1 terdiri dari 19 Kabupaten Kota mulai dari Kota Malang ke bawah sampai Kabupaten Tulungagung. Kelompok 2 terdiri dari 13 Kabupaten yakni Kabupaten Blitar sampai Kabupaten Tuban. Dan kelompok 3 hanya ada satu anggota yakni Kabupaten Sumenep.

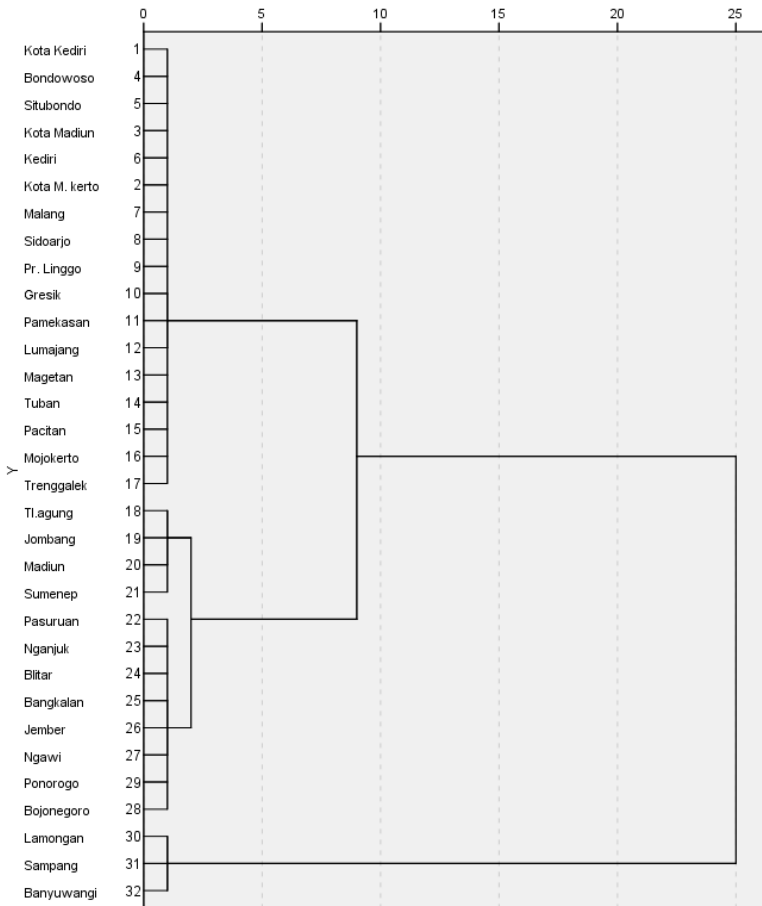
Untuk Komoditas Pertanian Kedelai didapatkan scree plot coefficient agglomeration schedule seperti di bawah ini.



Gambar 4.11 *Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule*
Komoditas Kedelai

Dari scree plot pada Gambar 4.11 di atas diketahui bahwa lonjakan terbesar terdapat pada stage 30 sehingga berdasarkan metode *elbow* jumlah kelompok yang optimum dapat dihitung dengan selisih jumlah data dengan stage lonjakan terbesar. Jumlah data 32 karena Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Surabaya dan Kota Batu tidak memproduksi kedelai sehingga tidak dimasukkan dalam analisis, sehingga dapat dihitung $32 - 30$ maka didapat 2 kelompok yang paling optimum.

Hasil analisis cluster yang terbentuk dapat dilihat dari dendrogram Gambar 4.12.

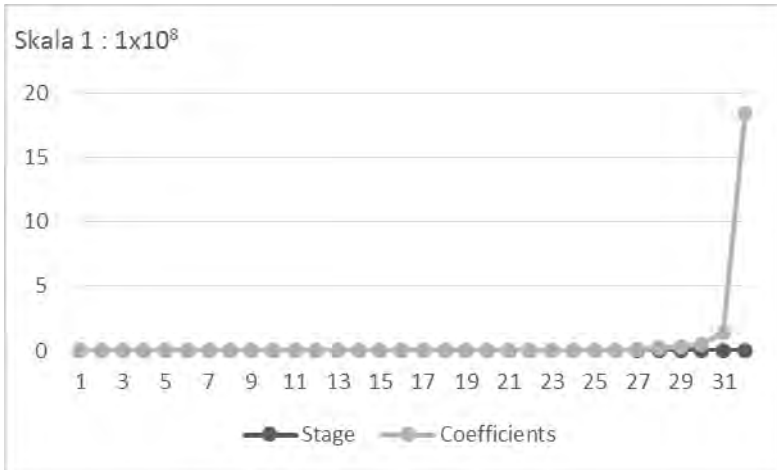


Gambar 4.12 Dendrogram Cluster Komoditas Kedelai

Dari dendrogram Gambar 4.12 di atas didapatkan kelompok 1 terdiri dari 29 Kabupaten Kota mulai dari Kota Kediri ke bawah

sampai Kabupaten Bojonegoro. Dan Kelompok 2 terdiri dari 3 Kabupaten yakni Kabupaten Lamongan, Sampang, Banyuwangi.

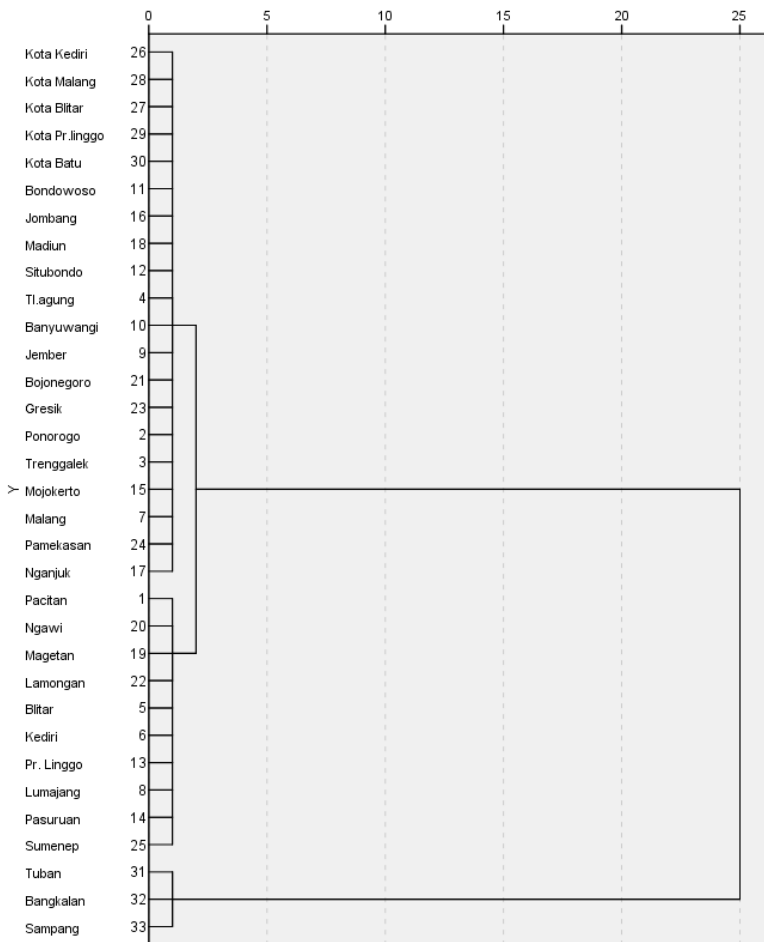
Hasil analisis cluster komoditas pertanian kacang tanah diperoleh output agglomeration schedule yang coefficientnya disajikan dalam scree plot untuk mengetahui lonjakan terbesar sebagai berikut.



Gambar 4.13 *Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule*
Komoditas Kacang Tanah

Dari *scree plot coefficient agglomeration schedule* pada Gambar 4.13 di atas diketahui bahwa lonjakan terbesar terjadi pada stage 31 sehingga jumlah kelompok optimum komoditas pertanian kacang tanah berdasarkan metode *elbow* dapat dihitung dengan selisih jumlah data dengan stage lonjakan terbesar. Jumlah data 33 karena Kota Pasuruan, Mojokerto, Madiun, Surabaya, dan Sidoarjo tidak memproduksi kacang tanah sehingga tidak dimasukkan ke dalam analisis, sehingga perhitungannya $33 - 31$ maka didapat 2 kelompok yang paling optimum.

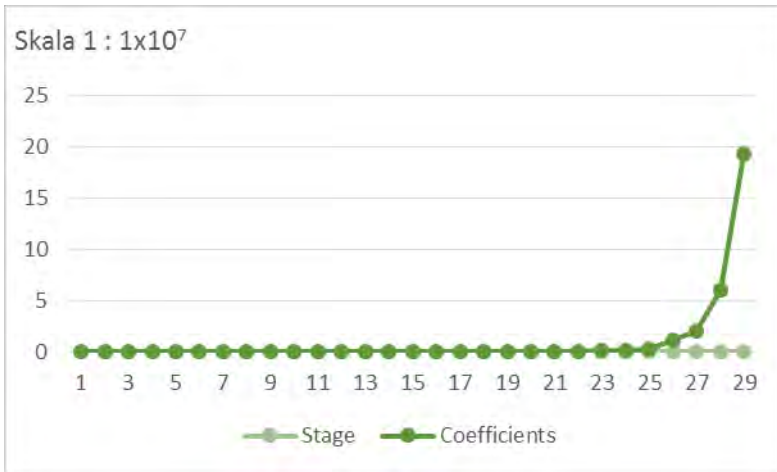
Hasil dari analisis cluster metode ward's yang terbentuk dapat dilihat dari dendrogram Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Dendrogram Cluster Komoditas Kacang Tanah

Dari dendrogram di atas diketahui kelompok 1 terdiri dari 31 Kabupaten Kota mulai dari Kabupaten Kediri ke bawah sampai Kabupaten Sumenep. Dan Kelompok 2 terdiri dari 3 Kabupaten yakni Kabupaten Tuban, Bangkalan, Sampang.

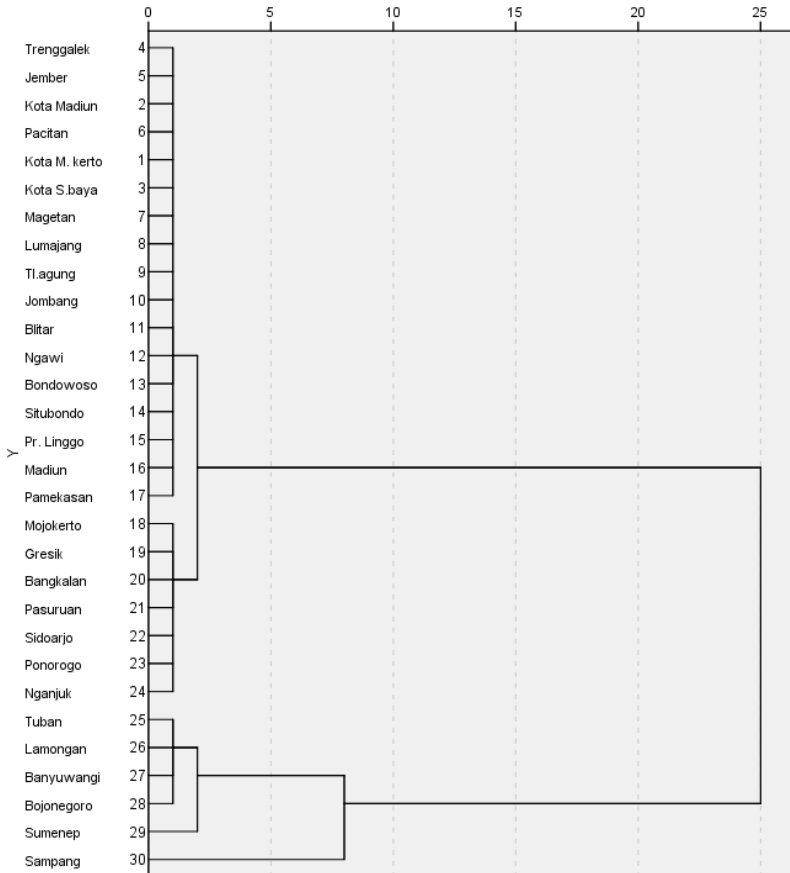
Sedangkan hasil analisis cluster komoditas pertanian kacang hijau diperoleh *coefficient agglomeration schedule* yang digambarkan dalam bentuk *scree plot* sebagai berikut.



Gambar 4.15 *Scree Plot Coefficient Agglomeration Schedule*
Komoditas Kacang Hijau

Dari *scree plot coefficient agglomeration schedule* pada Gambar 4.15 dapat diketahui bahwa lonjakan terbesar pertama terjadi pada stage 27 sehingga berdasarkan metode *elbow* jumlah kelompok yang optimum dapat dihitung dengan selisih antara jumlah data dengan stage lonjakan terbesar. Jumlah data untuk komoditas kacang hijau yaitu 30 karena Kabupaten Kediri, Malang, Kota Kediri, Blitar, Malang, Probolinggo, Pasuruan, Kota Batu tidak dimasukkan ke dalam analisis karena tidak memproduksi kacang hijau. Sehingga dapat dihitung $30 - 27$ maka didapat 3 kelompok yang paling optimum untuk pertanian komoditas kacang hijau.

Hasil dari analisis cluster yang terbentuk dapat dilihat dari dendrogram Gambar 4.16 yang selanjutnya akan diambil 3 kelompok pertanian komoditas kacang hijau yang paling optimum.

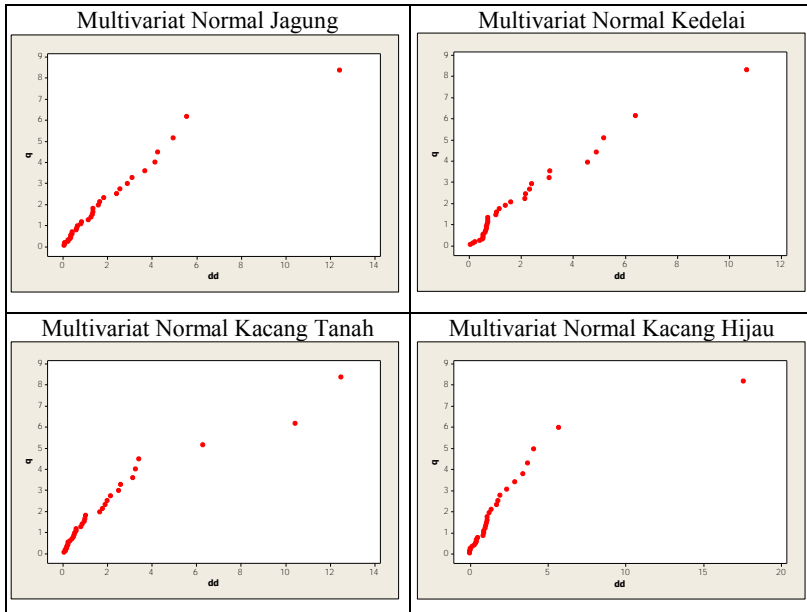


Gambar 4.16 Dendrogram Cluster Komoditas Kacang Hijau

Dendrogram pada Gambar 4.16 diketahui kelompok 1 terdiri dari 24 Kabupaten mulai dari Kabupaten Trenggalek ke bawah sampai Kabupaten Nganjuk. Dan Kelompok 2 terdiri dari 5 Kabupaten yakni Kabupaten Tuban, Lamongan, Banyuwangi, Bojonegoro, dan Sumenep. Sedangkan kelompok 3 hanya ada satu kabupaten yakni Kabupaten Sampang.

4.3.1 Evaluasi Hasil Pengelompokan

Selanjutnya untuk mengevaluasi apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antar kelompok yang terbentuk digunakan MANOVA. Pengujian asumsi multivariat normal dan homogenitas varians-kovarians akan dilakukan terlebih dahulu dan hasil pengujiannya sebagai berikut.



Gambar 4.17 Pemeriksaan Multivariat Normal

Gambar 4.17 menunjukkan pemeriksaan multivariat normal secara visual bahwa plot distribusi cenderung membentuk garis lurus, selain itu dari perhitungan uji distribusi multivariat normal dengan menggunakan minitab didapatkan hasil nilai jarak mahalanobis t untuk komoditas jagung sebesar 0,606061 atau 61%, nilai t komoditas kedelai sebesar 0,593750 atau 59%, nilai t komoditas kacang tanah sebesar 0,514286 atau 51%, nilai t kacang hijau sebesar 0,63333 atau 63% yang berarti lebih dari

50% sehingga asumsi distribusi normal multivariat telah terpenuhi. Selain distribusi multivariat normal, asumsi homogenitas varians-kovarians juga harus dipenuhi sebelum melakukan evaluasi perbedaan antar kelompok dengan MANOVA. Hipotesis untuk pengujian matrik varians-kovarians adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sum_1 = \sum_2$ atau kedua variabel dependen (luas panen dan produktivitas) mempunyai matriks varian kovarians yang sama.

$H_1 : \text{minimal ada satu pasang } \sum_i \neq \sum_j \text{ dengan } i \neq j$ atau kedua variabel dependen (luas panen dan produktivitas) mempunyai matriks varian kovarians yang berbeda.

Keputusan gagal tolak H_0 terjadi apabila $p\text{-value} > \alpha$ (0,05) dengan statistik uji di bawah ini sesuai pada sub bab 2.3.2.

Tabel 4.9 Uji Homogenitas Varians-Kovarians Per Komoditas

| Keterangan | Nilai (Jagung) | Nilai (Kedelai) | Nilai (K.Tanah) | Nilai (K.Hijau) |
|------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Box's M | 4,685 | 4,934 | 4,966 | 15,948 |
| Uji F | 1,442 | 1,013 | 1,020 | 4,307 |
| P-Value | 0,228 | 0,389 | 0,386 | 0,005 |

Berdasarkan Tabel 4.9 diperoleh p-value komoditas jagung, kedelai, dan kacang tanah lebih dari α (0,05), maka gagal tolak H_0 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel luas panen dan produktivitas komoditas tersebut mempunyai matriks varian kovarians yang homogen atau sama. Sedangkan p-value komoditas kacang hijau kurang dari α (0,05) maka tolak H_0 namun dari hasil uji individu *Levene's Test* diperoleh p-value variabel luas panen sebesar 0,122 dan variabel produktivitas 0,285 lebih dari α (0,05), maka gagal tolak H_0 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel dependen luas panen dan produktivitas padi mempunyai matriks varian kovarians secara individu sama untuk setiap kelompok.

Semua asumsi sudah terpenuhi, selanjutnya akan dilakukan pengujian dengan MANOVA, hipotesis yang diberikan adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \begin{pmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{21} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_{12} \\ \mu_{22} \end{pmatrix} \text{ atau tidak ada perbedaan rata-rata antar kelompok.}$$

$$H_1 : \begin{pmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{21} \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} \mu_{12} \\ \mu_{22} \end{pmatrix} \text{ atau ada perbedaan rata-rata antar kelompok.}$$

Hasil pengujian MANOVA disajikan pada tabel 4.10 sebagai berikut.

Tabel 4.10 MANOVA Kelompok Per Komoditas

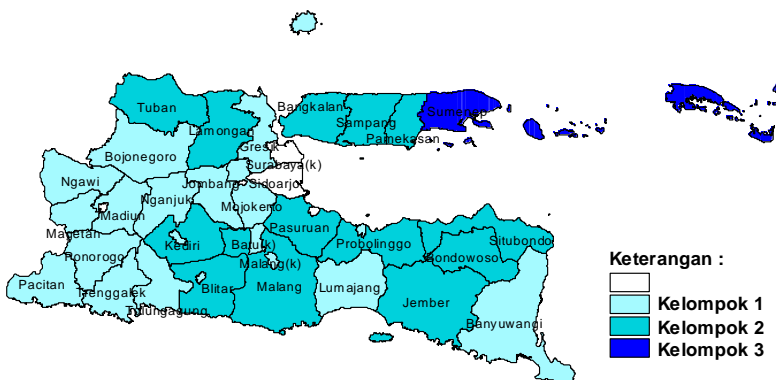
| Effect | | P-Value (Jagung) | P-Value (Kedelai) | P-Value (K.tanah) | P-Value (K.Hijau) |
|-----------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Intercept | Pillai's Trace | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Wilks' Lambda | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Hotelling's Trace | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Roy's Largest Root | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Kelompok | Pillai's Trace | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Wilks' Lambda | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Hotelling's Trace | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Roy's Largest Root | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Berdasarkan tabel 4.10 diketahui bahwa keseluruhan metode memiliki nilai signifikan (p -value) kurang dari α (0,05). Oleh karena itu dari keseluruhan statistik uji di atas dapat diambil keputusan tolak H_0 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan rata-rata antar kelompok semua komoditas berdasarkan luas panen dan produktivitas tiap komoditas pertanian sektor pangan di Jawa Timur.

4.3.2 Karakteristik Kelompok Jagung

Pengujian dengan MANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata antar kelompok yang terbentuk dari analisis cluster metode *ward's*. Oleh karena itu perlu diketahui karakteristik dari kelompok tersebut. Karakteristik dari kelompok 1 memiliki range luas panen antara 58 – 38.767 Ha dan produktivitas antara 33,24 – 80,12 Ku/Ha. Kelompok 2 memiliki luas panen antara 41681 – 83.473 Ha dan produktivitas antara 16,79 – 67,38 Ku/Ha. Kelompok 3 memiliki luas panen 135.558 Ha dan produktivitas 26,53 Ku/Ha.

Kelompok yang memiliki luas panen paling tinggi adalah kelompok 3 dan produktivitas paling tinggi adalah kelompok 1, sehingga dapat dikatakan bahwa kabupaten/kota yang berada di kelompok 1 memiliki teknologi atau teknik pertanian yang paling baik dibanding kabupaten/kota pada kelompok lain.



Gambar 4.18 Peta Potensi Pertanian Komoditas Jagung

Penjelasan dari setiap kelompok komoditas jagung sebagai berikut.

1. Kelompok 1

Kelompok ini terdiri dari Kota Surabaya, Kota Malang, Kota Batu, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Probolinggo, Kabupaten Sidoarjo, Madiun, Trenggalek, Magetan. Kabupaten Pacitan, Banyuwangi, Ngawi, Gresik, Mojokerto, Lumajang, Nganjuk, Jombang, Ponorogo, Bojonegoro, Tulungagung. Kelompok 1 merupakan kelompok yang memiliki produktivitas tinggi dibanding kelompok lain, sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok 1 memiliki teknik pertanian yang baik karena dapat memaksimalkan lahan pertanian yang ada untuk memproduksi tanaman jagung Namun dari segi luas panen masih rendah hal ini mungkin disebabkan karena kurangnya minat petani untuk menanam tanaman jagung karena nilai jual jagung yang masih rendah dan terdapat wilayah perkotaan pada kelompok ini. Sehingga selain daerah perkotaan perlu adanya penambahan lahan pertanian untuk komoditas jagung dan untuk meningkatkan harga jual perlu dikembangkan industri pengolahan jagung dari bahan mentah menjadi bahan makanan atau makanan jadi yang bernilai jual lebih tinggi. Untuk Kabupaten Banyuwangi, Ngawi, dan Bojonegoro lebih fokus kepada pertanian komoditas padi dari pada jagung sehingga luas panen di daerah tersebut tergolong rendah.

2. Kelompok 2

Kelompok ini terdiri dari Kabupaten Blitar, Kediri, Pasuruan, Pamekasan, Bondowoso, Probolinggo, Sampang, Situbondo, Lamongan, Malang, Jember, Bangkalan, Tuban. Kelompok 2 merupakan kelompok yang paling banyak menyumbang jagung di Provinsi Jawa Timur karena prosentase luas panen paling besar dari kelompok lain yakni sebesar 60%. Tetapi dilihat dari produktivitas masih kecil sehingga perlu diperbaiki lagi teknik tanam, perbaikan irigasi, pemilihan bibit unggul, serta perlu adanya sosialisai dari pemerintah mengenai informasi pemilihan waktu tanam yang tepat, pemberantasan hama serta bagaimana

pemanfaatan jagung agar dapat memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Untuk Kabupaten Tuban yang secara geografis dilalui DAS Bengawan Solo sehingga wilayah ini sangat potensial digunakan untuk pertanian jagung. Perbaikan ini bertujuan untuk menambah jumlah produksi tanaman jagung pada kabupaten/kota di kelompok ini.

3. Kelompok 3.

Anggota kelompok 3 hanya Kabupaten Sumenep, ditinjau dari jumlah luas panen Kabupaten Sumenep merupakan kabupaten yang memiliki luas panen paling luas dibanding kabupaten lain di Jawa Timur, tetapi dilihat dari rata-rata produktivitas masih kecil sehingga dapat dikatakan Kabupaten Sumenep merupakan daerah potensial untuk komoditas pertanian jagung karena memiliki luas panen dan produksi yang tinggi, hal ini disebabkan penduduk Kabupaten Sumenep masih menggunakan jagung sebagai bahan makanan pokok tambahan sehingga kabupaten Sumenep sangat cocok digunakan sebagai sentra pertanian jagung. Pengelolaan yang hasil panen jagung yang lebih baik dan variatif seperti sebagai pakan ternak diharapkan mampu menambah nilai jual jagung lebih tinggi. Namun dari segi produktivitas belum bisa optimal sehingga perlu ditingkatkan lagi jumlah produksi jagung dengan memperbaiki teknik tanam, pemilihan bibit yang unggul, pemilihan waktu tanam yang tepat, serta perlu digalakkan lagi pemberantasan hama yang dapat mengurangi hasil panen.

4.3.3 Karakteristik Kelompok Kedelai

Dari hasil analisis cluster metode *ward's* untuk komoditas pertanian kedelai diperoleh dua kelompok yang terbentuk, Karakteristik kelompok 1 memiliki rentang luas panen antara 6 – 15.403 Ha dan produktivitas antara 8,97 – 22,32 Ku/ha. Kelompok 2 memiliki luas panen antara 23.725 – 32.979 Ha dan produktivitas antara 15,58 – 16,77 Ku/Ha.

Kelompok yang memiliki luas panen dan rata-rata produktivitas tinggi adalah kelompok 2, sehingga dapat dikatakan

bahwa kabupaten/kota yang berada di kelompok 2 memiliki teknologi atau teknik pertanian yang paling baik dibanding kabupaten/kota pada kelompok lain. Penjelasan dari setiap kelompok komoditas kedelai sebagai berikut.



Gambar 4.19 Peta Potensi Pertanian Komoditas Kedelai

1. Kelompok 1

Kelompok ini terdiri dari Kota Kediri, Kota Madiun, Kota Mojokerto, Kabupaten Bondowoso, Situbondo, Kediri, Malang, Sidoarjo, Probolinggo, Gresik, Pamekasan, Lumajang, Magetan, Tuban, Pacitan, Mojokerto, Trenggalek. Kabupaten Tulungagung, Jombang, Madiun, Sumenep, Psuruan, Nganjuk, Blitar, Bangkalan, Jember, Ngawi, Ponorogo, Bojonegoro. Dilihat dari produktivitas masih terdapat kabupaten yang memiliki produktivitas kecil sehingga untuk menambah jumlah produksi kedelai pada kelompok ini perlu dikembangkan lagi teknik tanam serta pemilihan waktu tanam yang tepat untuk tanaman kedelai pada kabupaten/kota di kelompok ini.

2. Kelompok 2.

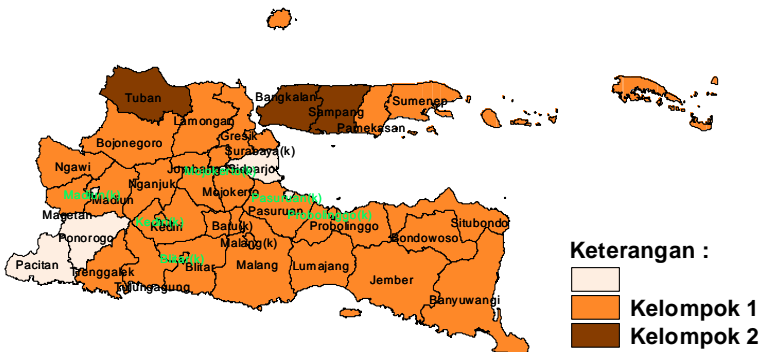
Kelompok ini terdiri dari Kabupaten Lamongan, Sampang, dan Banyuwangi. Kelompok dua memiliki luas panen dan produktivitas tinggi dibanding kelompok satu, walaupun hanya ada tiga kabupaten tapi kelompok ini mampu menyumbang

kedelai sebesar 38,58% sehingga dapat dikatakan bahwa kabupaten pada kelompok ini merupakan daerah potensial untuk tanaman kedelai karena memiliki teknik pertanian yang baik karena dapat memaksimalkan lahan pertanian yang ada untuk memproduksi tanaman kedelai secara maksimal.

4.3.4 Karakteristik Kelompok Kacang Tanah

Dari hasil analisis cluster metode *ward's* untuk komoditas pertanian kacang tanah diperoleh dua kelompok yang terbentuk, karakteristik dari kelompok 1 memiliki luas panen antara 12 – 7.206 Ha dan produktivitas antara 10,84 – 19,36 Ku/Ha. Kelompok 2 memiliki luas panen antara 22.950 – 29.899 Ha dan produktivitas 11,79 – 15,66 Ku/Ha.

Gambar 4.20 menunjukkan bahwa kabupaten yang berwarna lebih gelap merupakan daerah yang paling potensial untuk pertanian kacang tanah. Kelompok yang memiliki luas panen dan rata-rata produktivitas tinggi adalah kelompok 2, sehingga dapat dikatakan bahwa kabupaten/kota yang berada di kelompok 2 memiliki teknologi atau teknik pertanian yang lebih baik dibanding kabupaten/kota pada kelompok 1.



Gambar 4.20 Peta Potensi Pertanian Komoditas Kacang Tanah

1. Kelompok 1

Kelompok ini terdiri dari Kota Kediri, Kota Malang, Kota Blitar, Kota Probolinggo, Kota Batu, Kabupaten Bondowoso,

Jombang, Madiun, Situbondo, Tulungagung, Banyuwangi, Jember, Bojonegoro, Gresik, Ponorogo, Trenggalek, Mojokerto, Malang, Pamekasan, Nganjuk, Pacitan, Ngawi, Magetan, Lamongan, Blitar Kediri, Probolinggo, Lumajang, Pasuruan, Sumenep. Kelompok 1 merupakan kelompok yang memiliki luas panen lebih kecil tetapi ditinjau dari rata-rata produktivitas cukup tinggi sehingga perlu ditambah lahan tanam baru agar dapat meningkatkan luas tanam kacang tanah pada kabupaten/kota di kelompok ini. Pemilihan lahan kacang tanah yang sesuai juga sangat penting untuk menghasilkan panen yang lebih besar, kacang tanah sangat cocok di daerah yang memiliki curah hujan sedang, karena jika curah hujan tinggi maka bunga akan sulit diserbuki karena udara lebih lembab, selain itu akan menimbulkan penyakit dan jamur yang merupakan kendala bagi tumbuhan kacang tanah.

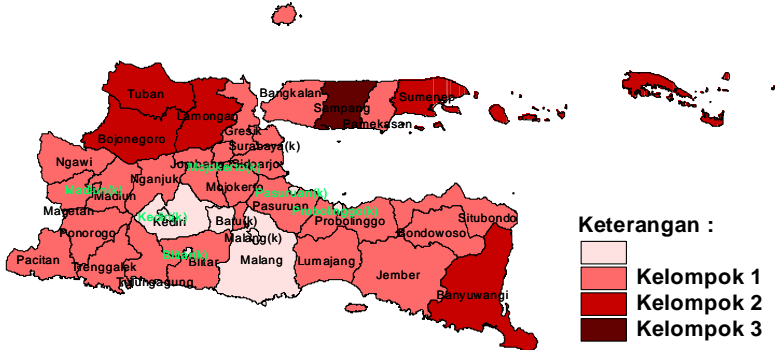
2. Kelompok 2.

Kelompok ini terdiri dari Kabupaten Tuban, Bangkalan, Sampang. Kelompok dua memiliki luas panen dan produktivitas tinggi dibanding kelompok satu, sehingga dapat dikatakan bahwa kabupaten pada kelompok ini merupakan daerah potensial untuk tanaman kacang tanah, sehingga perlu adanya sosialisasi dari pemerintah tentang bagaimana menanam kacang tanah yang lebih modern yang dapat memaksimalkan lahan pertanian yang ada untuk memproduksi tanaman kacang tanah secara maksimal.

4.3.5 Karakteristik Kelompok Kacang Hijau

Dari hasil analisis cluster metode *ward's* untuk komoditas pertanian kacang hijau dengan variabel luas panen dan produktivitas diperoleh tiga kelompok yang terbentuk, karakteristik kelompok 1 memiliki luas panen antara 10 – 2.155 Ha dan produktivitas antara 9,72 – 12,34 Ku/Ha. Kelompok 2 memiliki luas panen antara 3.329 – 7.269 Ha dan produktivitas antara 11,32 – 13,03 Ku/Ha. Kelompok 3 memiliki luas panen 11.568 Ha dan produktivitas antara 11,56 Ku/Ha.

Kelompok yang memiliki luas panen paling tinggi adalah kelompok 3 dan produktivitas paling tinggi adalah kelompok 2, sehingga dapat dikatakan bahwa kabupaten/kota yang berada di kelompok 2 memiliki teknologi atau teknik pertanian yang paling baik dibanding kabupaten/kota pada kelompok lain. Penjelasan dari setiap kelompok komoditas kacang hijau sebagai berikut.



Gambar 4.21 Peta Potensi Pertanian Komoditas Kacang Hijau

1. Kelompok 1

Kelompok ini terdiri dari Kota Madiun, Kota Mojokerto, Kota Surabaya, Kabupaten Trenggalek, Jember, Pacitan, Magetan, Lumajang, Tulungagung, Jombang, Blitar, Ngawi, Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Madiun, Pamekasan, Mojokerto, Gresik, Bangkalan, Pasuruan, Sidoarjo, Ponorogo, Nganjuk. Kelompok 1 merupakan kelompok yang memiliki luas panen dan produktivitas yang rendah dibanding kelompok lain, hal ini dikarenakan mayoritas kelompok ini merupakan wilayah perkotaan dan wilayah industri sehingga lahan pertanian yang digunakan sangat sempit sehingga kurang sesuai untuk pertanian kacang hijau.

2. Kelompok 2

Kelompok ini terdiri dari Kabupaten Tuban, Lamongan, Banyuwangi, Bojonegoro, Sumenep. Kelompok 2 merupakan

kelompok yang paling banyak menyumbang kacang hijau di Provinsi Jawa Timur karena prosentase luas panen paling besar dari kelompok lain yakni sebesar 48,22%. Dan ditinjau dari rata-rata produktivitas cukup besar sehingga memiliki teknik pertanian yang baik karena dapat memaksimalkan lahan pertanian yang ada untuk memproduksi tanaman kacang hijau.

3. Kelompok 3

Anggota kelompok 3 hanya Kabupaten Sampang, ditinjau dari jumlah luas panen Kabupaten Sampang merupakan kabupaten paling potensial karena memiliki luas panen paling luas dibanding kabupaten lain di Jawa Timur, tetapi dilihat dari rata-rata produktivitas masih kecil sehingga perlu ditingkatkan lagi kualitas dari pemilihan benih varietas unggul, pengembangan teknologi pertanian yang lebih modern, pemberian pupuk dengan intensitas yang sesuai, pengendalian hama yang benar, serta dukungan fasilitas sarana prasarana untuk pengolahan hasil panen agar mampu menambah jumlah produksi kacang hijau dengan maksimal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Karakteristik pertanian Jawa Timur menunjukkan bahwa dari nilai produktivitas per komoditi pada tahun 2013 tanaman kacang tanah selalu mengalami kenaikan dari tahun 2009 sehingga kualitas tanaman tersebut perlu dipertahankan. Sedangkan tanaman padi, jagung, kedelai, kacang hijau mengalami penurunan dari tahun 2012 sehingga perlu dievaluasi bagaimana pemanfaatan lahan dan pengelolaan tanaman tersebut. Walaupun padi mengalami penurunan nilai produktivitas dari tahun 2012 namun nilai produktivitas dan jumlah produksi padi dari tahun 2009-2013 adalah yang paling tinggi dibanding tanaman lain.
2. Hasil dari pengelompokan menggunakan menggunakan metode Ward's, membagi setiap komoditas tanaman sektor pangan pada beberapa kelompok.
 - a. Komoditas padi dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok 2 merupakan kelompok yang paling potensial untuk tanaman padi karena memiliki luas panen dan produktivitas padi paling tinggi, hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Banyuwangi, Ngawi, Bojonegoro, Lamongan, Jember dapat memanfaatkan lahan untuk pertanian komoditas padi lebih baik dari pada kabupaten/kota lainnya di Jawa Timur. Oleh karena itu kabupaten pada kelompok 2 dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan teknologi atau teknik pertanian yang lebih baik di Jawa Timur.
 - b. Komoditas jagung dibagi menjadi 3 kelompok. Ditinjau dari jumlah luas panen kelompok 3 paling potensial, pada kelompok ini hanya ada Kabupaten Sumenep, Kabupaten Sumenep merupakan kabupaten yang memiliki luas panen paling luas dibanding kabupaten lain di Jawa Timur, tetapi dilihat dari rata-rata produktivitas masih kecil sehingga masih bisa ditingkatkan lagi jumlah produksi jagung

dengan memperbaiki lagi teknik tanam serta pemilihan waktu tanam yang tepat.

- c. Komoditas kedelai dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok 2 merupakan kelompok yang paling potensial. Kelompok dua memiliki luas panen dan produktivitas tinggi dibanding kelompok lain, kelompok ini terdiri dari Kabupaten Lamongan, Sampang, dan Banyuwangi.
- d. Komoditas kacang tanah dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok 2 merupakan kelompok yang paling potensial memiliki luas panen dan produktivitas tinggi dibanding kelompok lain, kelompok ini terdiri dari Kabupaten Tuban, Bangkalan, Sampang.
- e. Komoditas kacang hijau dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok 3 merupakan kelompok paling potensial karena memiliki luas panen paling luas dibanding kelompok lain di Jawa Timur, kelompok ini hanya ada Kabupaten Sampang, tetapi dilihat dari rata-rata produktivitas masih kecil sehingga masih bisa ditingkatkan lagi teknik tanam serta pemilihan waktu tanam yang tepat agar mampu menambah jumlah produksi kacang hijau dengan maksimal.

5.2 Saran

Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur dapat membandingkan perbedaan luas tanam dan rata-rata produktivitas dari setiap kelompok per komoditas tanaman sektor pangan dalam pengambilan kebijakan untuk pertanian di Jawa Timur. Dari hasil pengelompokan diharapkan pemerintah dapat memaksimalkan daerah-daerah pada kelompok yang dianggap potensial namun masih memiliki produktivitas rendah dengan meningkatkan teknik tanam, pemilihan benih varietas unggul dan kesesuaian waktu tanam.

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1 Data Angka Pertanian Padi Jawa Timur Tahun 2013 | 53 |
| Lampiran 2 Data Angka Pertanian Jagung Jawa Timur Tahun 2013..... | 54 |
| Lampiran 3 Data Angka Pertanian Kedelai Jawa Timur Tahun 2013..... | 55 |
| Lampiran 4 Data Angka Pertanian Kacang Tanah Jawa Timur Tahun 2013 | 56 |
| Lampiran 5 Data Angka Pertanian Kacang Hijau Jawa Timur Tahun 2013 | 57 |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 1 Data Angka Pertanian Padi Jawa Timur Tahun 2013

| No | Kab./Kota | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) | Produksi (Ton) |
|-----|------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | Pacitan | 36.818 | 50,62 | 186.386 |
| 2 | Ponorogo | 66.693 | 60,28 | 402.047 |
| 3 | Trenggalek | 31.136 | 58,73 | 182.848 |
| 4 | Tl.agung | 49.230 | 52,73 | 259.581 |
| 5 | Blitar | 50.577 | 57,24 | 289.494 |
| 6 | Kediri | 51.083 | 55,09 | 281.392 |
| 7 | Malang | 65.597 | 70,81 | 464.498 |
| 8 | Lumajang | 72.552 | 53,36 | 387.168 |
| 9 | Jember | 162.619 | 59,28 | 964.001 |
| 10 | Banyuwangi | 113.609 | 62,18 | 706.419 |
| 11 | Bondowoso | 61.330 | 53,74 | 329.557 |
| 12 | Situbondo | 48.902 | 59,50 | 290.954 |
| 13 | Pr. Linggo | 59.130 | 52,64 | 311.258 |
| 14 | Pasuruan | 95.594 | 65,30 | 624.198 |
| 15 | Sidoarjo | 29.212 | 61,58 | 179.873 |
| 16 | Mojokerto | 51.420 | 61,50 | 316.213 |
| 17 | Jombang | 72.117 | 59,93 | 432.173 |
| 18 | Nganjuk | 83.983 | 48,44 | 406.786 |
| 19 | Madiun | 75.364 | 61,85 | 466.125 |
| 20 | Magetan | 46.714 | 65,36 | 305.327 |
| 21 | Ngawi | 122.166 | 63,60 | 776.937 |
| 22 | Bojonegoro | 143.302 | 56,28 | 806.548 |
| 23 | Tuban | 80.655 | 62,41 | 503.395 |
| 24 | Lamongan | 144.910 | 58,40 | 846.275 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 38 | Kota Batu | 831 | 53,06 | 4.409 |

Lampiran 2 Data Angka Pertanian Jagung Jawa Timur Tahun 2013

| No | Kab./Kota | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) | Produksi (Ton) |
|-----|------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | Pacitan | 20.072 | 50,96 | 102.294 |
| 2 | Ponorogo | 35.163 | 70,12 | 246.564 |
| 3 | Trenggalek | 10.792 | 55,08 | 59.444 |
| 4 | Tl.agung | 38.767 | 67,80 | 262.850 |
| 5 | Blitar | 48.180 | 56,77 | 273.529 |
| 6 | Kediri | 49.398 | 60,75 | 300.068 |
| 7 | Malang | 56.088 | 54,64 | 306.479 |
| 8 | Lumajang | 29.810 | 56,10 | 167.234 |
| 9 | Jember | 57.118 | 67,38 | 384.881 |
| 10 | Banyuwangi | 20.581 | 58,75 | 120.911 |
| 11 | Bondowoso | 41.681 | 43,03 | 179.348 |
| 12 | Situbondo | 54.924 | 54,94 | 301.733 |
| 13 | Pr. Linggo | 68.474 | 46,52 | 318.557 |
| 14 | Pasuruan | 44.537 | 48,46 | 215.836 |
| 15 | Sidoarjo | 79 | 56,46 | 446 |
| 16 | Mojokerto | 23.807 | 51,50 | 122.617 |
| 17 | Jombang | 28.410 | 69,47 | 197.353 |
| 18 | Nganjuk | 29.449 | 80,12 | 235.951 |
| 19 | Madiun | 5.653 | 51,35 | 29.029 |
| 20 | Magetan | 11.687 | 65,66 | 76.738 |
| 21 | Ngawi | 22.689 | 63,34 | 143.718 |
| 22 | Bojonegoro | 33.528 | 49,67 | 166.519 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 38 | Kota Batu | 266 | 33,24 | 884 |

Lampiran 3 Data Angka Pertanian Kedelai Jawa Timur Tahun 2013

| No | Kab./Kota | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) | Produksi (Ton) |
|-----|------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | Pacitan | 3.184 | 12,27 | 3.908 |
| 2 | Ponorogo | 9.027 | 16,96 | 15.311 |
| 3 | Trenggalek | 3.948 | 16,52 | 6.523 |
| 4 | Tl.agung | 5.468 | 11,27 | 6.162 |
| 5 | Blitar | 10.409 | 14,42 | 15.012 |
| 6 | Kediri | 118 | 11,10 | 131 |
| 7 | Malang | 481 | 16,09 | 774 |
| 8 | Lumajang | 1.039 | 17,04 | 1.770 |
| 9 | Jember | 9.456 | 22,32 | 21.108 |
| 10 | Banyuwangi | 32.979 | 16,71 | 55.116 |
| 11 | Bondowoso | 33 | 14,24 | 47 |
| 12 | Situbondo | 6 | 10,00 | 6 |
| 13 | Pr. Linggo | 257 | 12,96 | 333 |
| 14 | Pasuruan | 11.431 | 16,88 | 19.290 |
| 15 | Sidoarjo | 423 | 12,62 | 534 |
| 16 | Mojokerto | 3.124 | 15,89 | 4.964 |
| 17 | Jombang | 5.103 | 16,16 | 8.248 |
| 18 | Nganjuk | 11.346 | 20,01 | 22.705 |
| 19 | Madiun | 7.154 | 15,18 | 10.863 |
| 20 | Magetan | 1.620 | 20,46 | 3.315 |
| 21 | Ngawi | 9.842 | 14,71 | 14.481 |
| 22 | Bojonegoro | 15.403 | 12,21 | 18.801 |
| ... | | ... | ... | ... |
| 38 | Kota Batu | - | - | - |

Lampiran 4 Data Angka Pertanian Kacang Tanah Jawa Timur Tahun 2013

| No | Kab./Kota | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) | Produksi (Ton) |
|-----|------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | Pacitan | 7.206 | 13,07 | 9.416 |
| 2 | Ponorogo | 1.647 | 19,36 | 3.189 |
| 3 | Trenggalek | 1.646 | 10,84 | 1.784 |
| 4 | Tl.agung | 1.251 | 13,85 | 1.733 |
| 5 | Blitar | 4.618 | 12,59 | 5.813 |
| 6 | Kediri | 3.610 | 17,21 | 6.212 |
| 7 | Malang | 1.798 | 14,89 | 2.677 |
| 8 | Lumajang | 3.506 | 13,69 | 4.798 |
| 9 | Jember | 2.222 | 18,18 | 4.040 |
| 10 | Banyuwangi | 1.066 | 15,08 | 1.608 |
| 11 | Bondowoso | 288 | 14,13 | 407 |
| 12 | Situbondo | 554 | 15,05 | 834 |
| 13 | Pr. Linggo | 3.595 | 12,99 | 4.671 |
| 14 | Pasuruan | 3.931 | 15,53 | 6.104 |
| 15 | Sidoarjo | - | - | - |
| 16 | Mojokerto | 1.707 | 17,37 | 2.965 |
| 17 | Jombang | 650 | 17,23 | 1.120 |
| 18 | Nganjuk | 1.875 | 15,36 | 2.880 |
| 19 | Madiun | 726 | 18,26 | 1.326 |
| 20 | Magetan | 4.831 | 19,31 | 9.328 |
| 21 | Ngawi | 6.074 | 13,63 | 8.281 |
| 22 | Bojonegoro | 2.286 | 15,87 | 3.629 |
| ... | | ... | ... | ... |
| 38 | Kota Batu | 57 | 15,26 | 87 |

Lampiran 5 Data Angka Pertanian Kacang Hijau Jawa Timur Tahun 2013

| No | Kab./Kota | L. Panen (Ha) | Produktivitas (Ku/Ha) | Produksi (Ton) |
|-----|------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | Pacitan | 40 | 10,04 | 40 |
| 2 | Ponorogo | 997 | 12,21 | 1.217 |
| 3 | Trenggalek | 26 | 9,96 | 26 |
| 4 | Tl.agung | 74 | 9,90 | 73 |
| 5 | Blitar | 143 | 9,84 | 141 |
| 6 | Kediri | 0 | 0,00 | 0 |
| 7 | Malang | 0 | 0,00 | 0 |
| 8 | Lumajang | 10 | 10,59 | 11 |
| 9 | Jember | 26 | 10,00 | 26 |
| 10 | Banyuwangi | 3.329 | 12,41 | 4.131 |
| 11 | Bondowoso | 240 | 10,00 | 240 |
| 12 | Situbondo | 195 | 10,07 | 196 |
| 13 | Pr. Linggo | 490 | 12,34 | 605 |
| 14 | Pasuruan | 1.473 | 10,87 | 1.602 |
| 15 | Sidoarjo | 1.478 | 11,01 | 1.628 |
| 16 | Mojokerto | 1.765 | 11,61 | 2.049 |
| 17 | Jombang | 99 | 10,85 | 107 |
| 18 | Nganjuk | 1.084 | 10,94 | 1.186 |
| 19 | Madiun | 602 | 11,93 | 718 |
| 20 | Magetan | 22 | 11,29 | 25 |
| 21 | Ngawi | 165 | 11,10 | 183 |
| 22 | Bojonegoro | 3.709 | 13,03 | 4.834 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 38 | Kota Batu | - | - | - |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika Provinsi Jawa Timur. (2013). *Sensus Pertanian 2013 Laporan Evaluasi Pasca Sensus 2013*. Surabaya : BPS Jawa Timur.
- Berita Jatim. (2014). *Lahan Pertanian di Jatim Susut Gubernur Jatim Kelabakan*. Diakses dari <http://beritajatim.com/politik/pemerintahan> tanggal 1 September 2014 pukul 18.36 WIB.
- Deva, G. Y. (2012). *Klasifikasi Potensi Kabupaten/Kota di Provinsi Bali Berdasarkan 2 Sektor Utama Perekonomian dengan Pendekatan Analisis Kelompok*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Everitt, B. S., Landau, S., Leese, M., & Stahl, D. (2011). *Cluster Analysis* (5th ed). New York: John Wiley and Sons, Ltd.
- Everitt, B., Landau, S., & Leese, M. (2001). *Cluster Analysis*. London: Edward Arnold.
- Gong X, Richman MB. (1995). *On The Application of Cluster Anaysis to Growing Season Precipitation Data in North America East of The Rockies*. J.Climate. 8: 897-931.
- Johnson, R.A. and D.W. Wichern. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Kintigh, K. W. (1990). Intrasite Spatial Analysis: A Commentary on Major Methods. In mathematics and Information Science in Archaeology: A Flexible Framework. (A. Voorrips, Ed.) *Studies in Modern Archaeology*, 3, 165-200.
- Lathifah, A. N. (2013). *Pengelompokan Kabupaten di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Potensi Sektor Pertanian Pangan Tahun 2012*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mariyani, D. (2012). *Penerapan Hybrid Hierarchical Clustering melalui Mutual Cluster dalam Pengelompokan Kabupaten di Jawa Timur berdasarkan Variabel Sector Pertanian*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Mazzocchi, M. (2005, January 3). *Channel Islands California State University*. Dipetik July 10, 2014, dari math.csuci.edu: <http://math.csuci.edu/>
- Mooi, E., & Sarstedt, M. (2011). *A Concise Guide to Market Research*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Morrison, Donald. F. (1967). *Multivariate Statistical Methods Second Edition*. USA : McGRAW-Hill Book Company.
- Richards, J. A., & Jia, X. (2006). *Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction (Fourth Edition)*, Springer-Verlag, Berlin.
- Rencher, C. Alvin. (2002). *Methods of Multivariate Analysis*, John Wiley & Sons Inc, New York.
- Walpole, Ronald.E dan Raymond H Myers.(1995),”*Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuan*”. ITB: Bandung

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Kardica Aji Pratama lahir di Jombang tanggal 27 Mei 1993 sebagai anak kedua dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di SDN Karangmojo I, SMPN I Tembelang, dan SMAN Ploso Jombang. Selanjutnya penulis diterima di Program Studi Diploma Statistika ITS dan terdaftar dengan NRP 1311 030 035. Aktif dalam beberapa kegiatan maupun organisasi merupakan usaha penulis mewujudkan cita-cita untuk menjadi orang yang bermanfaat bagi orang lain dan juga usaha untuk menghebatkan orang lain. Berbagai organisasi kampus yang diikuti diantaranya BPU (Badan Pelayanan Umat) JMMI ITS periode 2011-2012, BPM (Badan Pelaksana Mentoring) dan Syiar FORSIS ITS periode 2011-2013. Selama kuliah penulis juga terdaftar sebagai Mahasantri Darul Arqam. Keterampilan dan wawasan pengembangan diri banyak diperoleh penulis dari sana. Prestasi yang pernah diraih antara lain pendanaan proposal PKMM DIKTI tahun 2011-2012. Cerita tentang penulis bisa diakses melalui kardica-its.blogspot.com. Bagi pembaca yang memiliki saran, kritik dan lain sebagainya bisa disampaikan melalui e-mail: kardica.muslim@gmail.com.